



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS LARANJEIRAS
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO

ARQUITETURA SUSTENTÁVEL APLICADA AO ECOTURISMO.
ESTUDO DE CASO: MATA DO JUNCO/SE: UM SISTEMA
CONSTRUTIVO NÃO CONVENCIONAL

Autor: Aldiney Bispo Santos

Orientador: Dr. Fernando Antônio Santos de Souza

Maio- 2016
Laranjeiras- Sergipe
Brasil



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS LARANJEIRAS
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO

ARQUITETURA SUSTENTÁVEL APLICADA AO ECOTURISMO.
ESTUDO DE CASO: MATA DO JUNCO/SE: UM SISTEMA
CONSTRUTIVO NÃO CONVENCIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Autor: Aldiney Bispo Santos

Orientador: Dr. Fernando Antônio Santos de Souza

Maio- 2016
Laranjeiras- Sergipe
Brasil



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS LARANJEIRAS
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO

ARQUITETURA SUSTENTÁVEL APLICADA AO ECOTURISMO.
ESTUDO DE CASO: MATA DO JUNCO/SE: UM SISTEMA
CONSTRUTIVO NÃO CONVENCIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

APROVADO: No dia 24 de Maio de 2016 às 10:00

ORIENTADO: Aldiney Bispo Santos

Fenando Antônio Santos de Souza
(Orientador)

Sarah Lucia Alves França
(Examinadora da UFS)

José Walter Teles Chou
(Examinador Externo)

“Seu caráter é o que Deus sabe que você é, sua reputação é o que os homens pensam que você é.”

Dr. Bob Jones

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me consolado em todos os momentos de dúvida e insegurança nessa trajetória. Por ter me mantido tranquilo e ciente de que tudo daria certo.

Aos meus pais, Bernadete e Alcides, pelo apoio e esforço que fizeram para que eu atingisse esse objetivo, pelos conselhos que me deram e pelo investimento que depositaram em minhas ideias. Às minhas irmãs, Alcirene e Alcimary, pelo companheirismo de todos esses anos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Fernando Antônio, por ter assumido a responsabilidade de me auxiliar neste trabalho, além de abrir a porta da sua casa para orientações. Sempre disposto a buscar melhores soluções comigo para esse trabalho.

A coordenadora técnica do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, Bióloga Augusta, pela maneira prestativa que sempre me tratou e pelos conselhos em momentos de indecisão.

Ao Marcelo Guigó, por toda a ajuda concedida, me auxiliando nos trabalhos de campo e também por ter sido companheiro e prestativo sempre que solicitado.

Enfim, agradeço a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização desse trabalho.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo conceber um sistema construtivo arquitetônico sustentável para apoiar ações de ecoturismo a serem implantadas no Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco (RVSMJ), situada em Capela – SE. Trata-se de um estudo de possibilidades de concepção de um sistema construtivo arquitetônico sustentável para serem implantadas ações ecoturísticas no RVSMJ. A pesquisa envolveu conflitos territoriais marcantes na Unidade de Conservação, as diretrizes de aplicabilidade para um projeto de arquitetura sustentável de implantação de ecoturismo, estudo de materiais coletados em pesquisa de campo, principalmente o bambu da espécie *Vulgares Vittata Schard* e sua usualidade na construção civil. Propõe-se, então, um sistema construtivo modular, utilizando materiais não convencionais, enfocando a simplificação dos processos construtivos e a redução do impacto ambiental causado pelos métodos convencionais de construção. Este trabalho buscou contribuir para a viabilidade de projetos arquitetônicos sustentáveis afim de atender as demandas de ações de ecoturismo para unidades de conservação.

Palavras-chave: Ecoturismo, Sustentabilidade, Arquitetura, Sistemas, Bambu.

ABSTRACT

This work has as objective to devise a system to support sustainable architectural constructive actions of ecotourism to be implanted in Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco (RVSMJ), situated in Capela - SE. This is a study of the possibilities of designing a sustainable architectural constructive system to be deployed in RVSMJ ecotouristic actions. The study involved territorial conflicts marked in a Conservation Unit, the guidelines of applicability for a sustainable architecture design to deployment of ecotourism, the study of materials collected in field research, mainly the bamboo species *Vulgares Vittata Schard* and its use in civil construction. It is proposed, then, a constructive system modular, utilizing non-conventional materials, focusing the simplification of constructive processes and reduce the environmental impact caused by conventional methods of construction. This work aimed to contribute to the viability of sustainable architectural projects in order to meet the demands of the ecotourism actions for the conservation units.

Keywords: Ecotourism, sustainability, Architecture, Systems, bamboo.

LISTA DE FIGURAS

| | | | |
|-----------|---|--|----|
| Figura 1 | - | Localização do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco..... | 16 |
| Figura 2 | - | Sede Administrativa da Unidade de Conservação RVSMJ.... | 19 |
| Figura 3 | - | Mapa de Unidades de Paisagem do RVSMJ | 21 |
| Figura 4 | - | Significação Territorial da Mata do Junco | 23 |
| Figura 5 | - | Kauling Eco Park | 33 |
| Figura 6 | - | Centro de Educação Ambiental | 34 |
| Figura 7 | - | Escritório Verde da UTFPR | 35 |
| Figura 8 | - | Centro Slunakov para atividades ecológicas | 36 |
| Figura 9 | - | Áreas de possível Intervenção | 38 |
| Figura 10 | - | Centro de Vivência | 40 |
| Figura 11 | - | Guarita | 41 |
| Figura 12 | - | Sede Administrativa da UC | 41 |
| Figura 13 | - | Laboratório/Garagem/Depósitos | 42 |
| Figura 14 | - | Alojamento | 42 |
| Figura 15 | - | Área 2 de possível intervenção | 43 |
| Figura 16 | - | Área 3 de possível intervenção | 43 |
| Figura 17 | - | Área 4- antiga piscina | 44 |
| Figura 18 | - | Uso de materiais locais em construções provisórias | 45 |
| Figura 19 | - | Peça de bambusa Vulgaris Vittata coletada | 47 |
| Figura 20 | - | Peça de bambusa Vulgaris Schrad coletada | 47 |
| Figura 21 | - | Mapa de áreas invadidas por espécies exóticas no fragmento estudado do RVSMJ. | 48 |
| Figura 22 | - | Artesanato em Taboa | 51 |
| Figura 23 | - | Elemento modular vista superior | 52 |
| Figura 24 | - | Unidade do sistema estrutural- elemento modular | 52 |
| Figura 25 | - | Sistema de repetição Paralela dos Elementos modulares | 53 |

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 26 | - Sistema de repetição Mista dos Elementos modulares | 53 |
| Figura 27 | - Vista do sistema de repetição Paralela | 54 |
| Figura 28 | - Vista do sistema de repetição Mista | 54 |
| Figura 29 | - Sistema de apoio com incorporação do pilar a sapata de concreto | 55 |
| Figura 30 | - Confecção de Cordas de junco | 56 |
| Figura 31 | - Painel tipo <i>Quincha</i> com ripas verticais | 57 |
| Figura 32 | - Painel tipo <i>Quincha</i> com ripas horizontais | 57 |
| Figura 33 | - Janelas com grade de bambu | 58 |
| Figura 34 | - Painel de bambu com janelas de vidro temperado | 59 |
| Figura 35 | - cobertura em Taboa | 59 |
| Figura 36 | - Colocação da cobertura em taboa | 60 |
| Figura 37 | - Sistema de reaproveitamento da água da chuva | 61 |
| Figura 38 | - Detalhamento da captação da água através dos canos de PVC | 61 |
| Figura 39 | - Sistema de Captação e descarte de água da chuva | 62 |
| Figura 40 | - Corte esquemático do Sistema de Biofiltro | 62 |
| Figura 41 | - Vista Frontal do Mirante | 65 |
| Figura 42 | - Painéis tipo <i>Quincha</i> com ripas verticais de bambu | 65 |
| Figura 43 | - Abertura de porta em painel tipo <i>Quincha</i> | 66 |
| Figura 44 | - Abertura de janela em painel tipo <i>Quincha</i> | 66 |
| Figura 45 | - Planta Baixa Mirante | 67 |
| Figura 46 | - Implantação do Auditório | 68 |
| Figura 47 | - Planta Baixa do Auditório | 68 |
| Figura 48 | - Detalhe do Sistema de Biofiltros | 69 |
| Figura 49 | - Vista Frontal do Auditório | 70 |

LISTA DE QUADROS

| | | |
|----------|--|----|
| Quadro 1 | - Características Estruturais e Funcionais das Unidades de Paisagem do RVSMJ | 22 |
| Quadro 2 | - Benefícios das Hortas | 63 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|----------|--|----|
| Tabela 1 | - Cadastro de espécies exóticas invasoras do RVSMJ | 46 |
| Tabela 2 | - Cadastro de espécies exóticas invasoras do RVSMJ | 50 |

SUMÁRIO

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 2 | NOSSA BASE TERRITORIAL: O REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE MATA DO JUNCO..... | 16 |
| 2.1 | HISTÓRICO | 16 |
| 3 | NOSSA BASE TEÓRICA: ECOTURISMO, SUSTENTABILIDADE E ARQUITETURA:..... | 25 |
| 3.1 | CONCEITOS | 25 |
| 3.2 | DIRETRIZES PARA SUAS APLICAÇÕES NO PROJETO | 28 |
| 4 | NOSSA BASE EMPÍRICA: REFERÊNCIAS DE PROJETO | 33 |
| 4.1 | PROJETO DE ECOTURISMO | 33 |
| 4.2 | PROJETO ARQUITETÔNICO | 36 |
| 5 | NOSSA PROPOSTA | 39 |
| 5.1 | PESQUISAS | 41 |
| 5.1.1 | ÁREAS DE POSSÍVEIS INTERVENÇÕES | 41 |
| 5.1.2 | MATERIAIS COLETADOS | 46 |
| 5.1.3 | USO DO BAMBU, DA TABOA E DO JUNCO NA CONSTRUÇÃO CIVIL..... | 50 |
| 5.2 | SISTEMA CONSTRUTIVO ECOTURÍSTICO | 52 |
| 5.2.1 | MATERIAIS E ESTRUTURA | 55 |
| 5.2.2 | SUSTENTABILIDADE | 61 |
| 5.3 | APLICAÇÕES | 65 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 72 |
| 7 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 74 |
| 8 | ACESSOS | 76 |

1 INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios da humanidade do século XXI tem sido a conservação do nosso planeta. Está cada vez mais frequente nos diversos meios de comunicação a utilização de termos como: sustentabilidade, preservação e conservação ambiental. Isso porque os impactos ambientais causados pelo homem estão trazendo consequências trágicas e levantando sérios questionamentos sobre a questão ambiental para presentes e futuras gerações.

Um dos passos mais decisivos para a formulação da nossa política ambiental foi a constituição de 5 de outubro de 1988. Dedicando um capítulo inteiro ao meio ambiente essa constituição pela primeira vez na história dividiu a responsabilidade pela preservação e conservação ambiental entre governo e sociedade.

A partir dela, muitos conceitos têm sido levantados com o intuito de formular uma política ambiental de qualidade. Um deles é o de sustentabilidade, que visa suprir as necessidades atuais dos seres humanos, sem comprometer as futuras gerações. Além do conceito de sustentabilidade, outro conceito que vem sendo utilizado para a formação de uma consciência ambientalista, promovendo o bem-estar da humanidade, é o de Ecoturismo. O Ecoturismo é o segmento da atividade turística que está sustentado sobre o tripé: interpretação, conservação e sustentabilidade. Ele busca promover a conscientização e interpretação do ambiente de forma sustentável.

Como o ecoturismo envolve o fator do desenvolvimento econômico e a criação de suporte físico específico que se funde com a manutenção e preservação de recursos naturais, é necessário à criação de espaços e equipamentos que possam viabilizá-lo. Organizar o espaço para estruturação desse ecoturismo é uma trabalho de arquitetura e urbanismo.

Criado em 16 de outubro de 1992, com o objetivo de estruturar a política de meio ambiente no Brasil o MMA (Ministério de Meio Ambiente), é o órgão de hierarquia superior que promove:

“... a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formação e na implementação de políticas públicas, de forma transversal e compartilhada, participativa e democrática, em todos os níveis e instâncias de governo e sociedade.” (MMA- 15 abril 2015).

O MMA mantém o CNUC (Cadastro Nacional de Unidades de Conservação), no qual são apresentados as características físicas, biológicas, turísticas, gerenciais e os dados georreferenciais das unidades de conservação brasileiras. Assim, a sociedade pode acompanhar os resultados das ações governamentais de proteção do patrimônio biológico nacional.

Este trabalho tem como objetivo conceber um sistema construtivo arquitetônico sustentável para apoiar ações de ecoturismo a serem implantadas no Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco (RVSMJ), situada em Capela – SE.

No desenvolvimento deste trabalho, então, pretende-se analisar a possibilidade de aplicação da sustentabilidade em um projeto arquitetônico para implantação de turismo ecológico em uma Unidade de Conservação (UC), bem como estudar legislação aplicada em UCs e verificar o potencial físico, ecológico da RVSMJ.

O RVSMJ é uma unidade de conservação que passou por muitos conflitos territoriais em seu processo histórico de consolidação. Deferentes interesses no seu território geraram tensões e tragédias em relação à luta pela reforma agrária no município de Capela-SE.

Para a realização deste trabalho foi adotada uma metodologia de pesquisa experimental, com a proposta de um sistema de arquitetura sustentável, através de elementos modulares de bambu, com o objetivo de promover por meio dessa arquitetura atividades ecoturísticas. Para isso foi necessário a formação de uma equipe de pesquisa, que dividiu as tarefas entre instrumentos legais e possível intervenção. A pesquisa foi feita em parceria com a gestora do RVSMJ a bióloga Augusta, o Brigadista da reserva o Marcelo Guigó que auxiliaram nas pesquisas.

Para atingir os objetivos, então, foi realizado uma revisão da literatura, com ênfase no conhecimento sobre materiais não convencionais na construção, especificamente o bambu, avaliando-se suas potencialidades e limitações para sua aplicação na arquitetura sustentável.

Com base nesses conhecimentos adquiridos, traçou-se o planejamento de um elemento modular com dois apoios, que culminou com a elaboração de dois projetos arquitetônicos, um mirante e um auditório, para estabelecer e promover atividades de turismo ecológico no RVSMJ.

Para melhor entendimento do tema, a estrutura do trabalho foi dividida em capítulos, organizados da seguinte maneira:

A delimitação da pesquisa, contextualização e definição dos objetivos da mesma, apresentadas na introdução deste trabalho.

A seguir, apresenta-se o segundo capítulo intitulado “Nossa base territorial” que abrange a características do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco e seu processo histórico, além dos conflitos de interesses que se seguiram até sua consolidação, como Unidade de Conservação.

No capítulo seguinte, é apresentado “Nossa base teórica” que conceitua e apresenta diretrizes para aplicação do ecoturismo, na sustentabilidade e na arquitetura, que são objetivos a serem alcançados nesta pesquisa.

Logo após, apresenta-se o capítulo “Nossa base empírica”. Este capítulo expõe sobre as referências de projeto que foram utilizadas para este trabalho. Trata-se tanto de referenciais de projeto de ecoturismo, como de projeto arquitetônico.

No capítulo 5, apresenta-se a “Nossa proposta”. Nele, são descritas as pesquisas feitas no RVSMJ e o sistema construtivo ecoturístico produzido. Neste capítulo, ainda, são apresentadas as pesquisas das áreas de possíveis intervenções, dos materiais coletados e do uso desses materiais na construção civil. Por meio dessas pesquisas foi desenvolvido o sistema construtivo ecoturístico. Este sistema foram aplicados em dois projetos arquitetônicos: um mirante e um auditório.

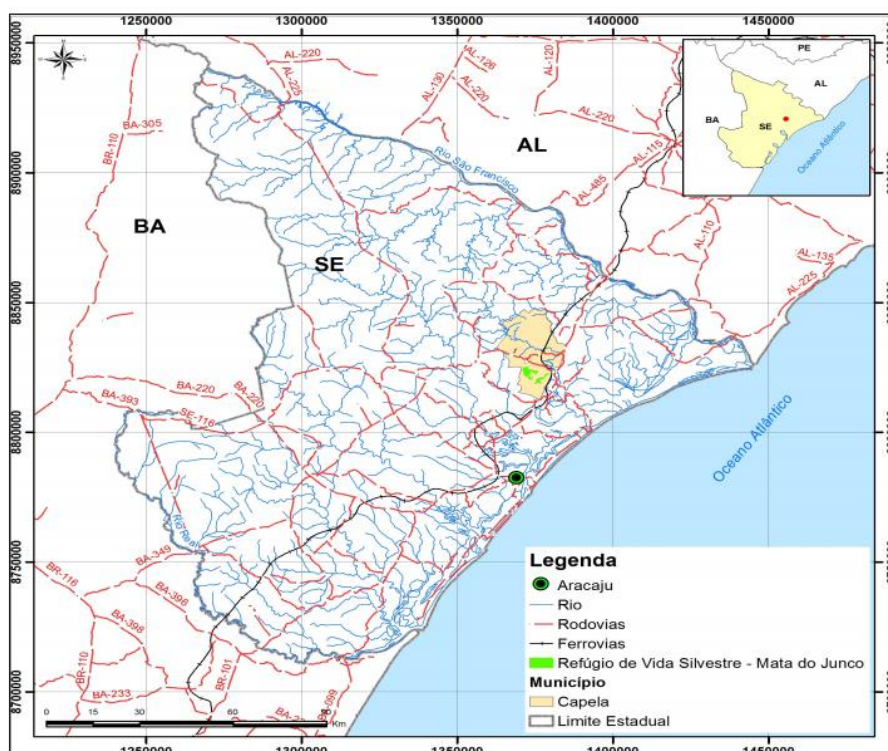
Finalmente, apresenta-se as considerações finais e a avaliação da eficácia da pesquisa para a aplicação do ecoturismo no RVSMJ.

2 NOSSA BASE TERRITORIAL: O REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE MATA DO JUNCO

A unidade de conservação Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco (RVSMJ), a base territorial do objeto de estudo deste trabalho, está situada no leste Sergipano, município de Capela, à aproximadamente 67 km da capital do Estado, a cidade de Aracaju. Conta com 1.500 hectares de mata atlântica e é considerada a segunda maior reserva de mata atlântica do estado de Sergipe. Dos 1.500 hectares que possui 920 se localizam dentro do Assentamento Santa Clara, assentamento legal que foi desmembrado da fazenda Santa Clara de propriedade do Sr. Ariovaldo Barreto após seu falecimento através do INCRA (Instituto de Colonização e Reforma Agrária), e o restante inseridos na Fazenda Junco Novo e Cotia (INCRA, 2005).

Localizada na parte norte do município, entre os paralelos de 10° 29' e 10° 37' de latitude sul e entre os meridianos de 36° 58' e 37° 01' de longitude, Oeste de Greenwich, com cerca de 120 metros de altitude.

Figura 1- Localização do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco



Fonte: STCP, 2010

2.1 HISTÓRICO

A Mata do Junco está localizada na antiga Fazenda Santa Clara, uma propriedade com 4.250 hectares, que explorou a terra através do cultivo de cana

voltada à fabricação de açúcar por meio da Usina Santa Clara, desde o final do século XX. Seu proprietário o Sr. Ariovaldo Barreto foi responsável por estabelecer medidas de proteção para a mata, inclusive a restrição do seu uso. Durante muitos anos a mata foi conservada pela fiscalização particular adotada pelo Sr. Ariovaldo. Após seu falecimento, houve o fechamento da Usina em 1991 e isso ocasionou uma mudança na dinâmica territorial da Mata do Junco.

Sem os devidos cuidados e sem um plano de gestão o livre acesso à mata e a extração de seus recursos foram inevitáveis. Até que em novembro de 1993, a então prefeita do município de Capela- SE, Aurelina de Melo Sobral, solicita à Secretaria de Estado da Irrigação e Ação Fundiária (SEIAF) a aquisição da fazenda para promover o assentamento de famílias de trabalhadores rurais. A SEIAF, por sua vez, encaminha a atribuição para o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que procede a vistoria da área e declara propícia para a reforma agrária (SANTOS, 2007).

Em uma luta fundiária que durou cerca de 10 anos entre Movimento Sem Terra (MST), a comunidade de Capela- SE e a família Barreto (Herdeira do então proprietário), que ocasionou alguns despejos e o assassinato do trabalhador rural José Emílio dos Santos em 1997, primeiro morto nas lutas no campo implementadas pelo MST, em Sergipe. E por fim, em 2005, foi criado oficialmente o Assentamento José Emílio, em homenagem a um dos mártires dessa luta, onde o RVSMJ está atualmente localizado.

A busca por políticas públicas específicas de proteção da mata deu-se início após a criação da UC em 2007, devido a dois principais motivos, que foram: a preservação do Macaco Guigó, espécie endêmica em extinção típico da Mata Atlântica; e a conservação dos recursos hídricos, pois a estação de capacitação de água que abastece o município se localiza dentro da UC.

A UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Para o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) existem diversas categorias de manejo para conservação da biodiversidade em cada Unidade. Os usos para cada Unidade de Conservação podem acontecer de forma direta onde a exploração e aproveitamento econômico de forma direta é permitido, mas de forma planejada e regulamentada; e de forma indireta onde não é possível a exploração ou aproveitamento dos recursos naturais, podendo apenas aproveitamento indireto dos seus benefícios.

A categoria Refúgio de Vida Silvestre foi criada pelo artigo 13 da lei de SNUC (Lei 9.985/2000). A sua administração fica a cargo do órgão ambiental ligado à esfera do poder público que o criou.

De acordo com o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), até junho de 2015 existem 32 Refúgios de Vida Silvestre no Brasil: 7 na esfera federal, 25 na esfera estadual e 1 na municipal.

O levantamento feito pela Secretaria de Meio Ambiente e Recurso Hídricos (SEMARH), que diz respeito à UCs conta que Sergipe Possui 17 Unidades de Conservação, sendo: 7 particulares, 4 do governo federal, 2 municipais e 6 estaduais, sendo que uma em fase de recategorização. O SEMARH é o responsável pelo cumprimento dos objetivos das Unidades do estado e responsável por monitorar as ações de gestão e manejo de 04 UCs, orientando na criação de atividades de proteção, pesquisa, educação ambiental e integração comunitária.

Das Unidades de Conservação existentes em Sergipe o Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco (RVSMJ) é considerada a segunda maior reserva de Mata Atlântica do estado, como já exposto. Criada através do Decreto 24.944 de 26 de dezembro de 2007, o RVSMJ objetiva proteger vegetação nativa da Mata Atlântica, ecossistema com elevada biodiversidade e que sofreu severa destruição, correndo o risco iminente de desaparecer. Atento a esse objetivo, será proposto o cultivo controlado das espécies vegetais que serão utilizados para a construção das edificações da RVSMJ.

Nessa Unidade está registrada a presença do *Callicebus Coimbrai*, conhecido como macaco Guigó, espécie de distribuição geográfica restrita entre o recôncavo baiano e a margem direita do Rio São Francisco, considerado uma espécie de primata das mais ameaçadas de extinção no Brasil, sua população é estimada em 2.000 indivíduos. Está classificado como criticamente em perigo pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e em perigo pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN).

Também são registradas no RVSMJ em sua característica Florística 100 espécies, distribuídas em 74 gêneros e 37 famílias. Tendo em sua fauna 23 espécies de mamíferos, 20 de anfíbios, 18 de reptéis, e 128 de aves pertencentes a 41 famílias, sendo que 3 (três) espécies de aves estão em alguma categoria de risco segundo a IUCN, o beija-flor-de-costas-violeta

(*Thalurania Watertonii*) quase ameaçado, Olho-de-fogo-rendado (*Pyriglena Atra*) em perigo e o chorozinho-do-papo-reto (*Herpsilochmus Pectoralis*) vulnerável.

Atualmente a Unidade de Conservação Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco é gerida pelo Governo do Estado através da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), e oferece à comunidade de Capela de demais visitantes atividades de educação ambiental vinculadas ao ensino formal a Unidade de Conservação (UC), atividades interpretativas/educativas e campanhas de educação ambiental no entorno, além de incentivo a pesquisa em parceria com universidades de Sergipe e demais estados. Sua sede administrativa inaugurada em 27 de janeiro de 2010 possui apenas uma área de 385 m², que dispõe de, um pórtico com guarita e três edificações, sendo elas, um escritório, um laboratório e um alojamento para pesquisadores com centro de vivência.

Figura 2: Sede Administrativa da Unidade de Conservação RVSMJ



Fonte: Próprio Autor, 2015

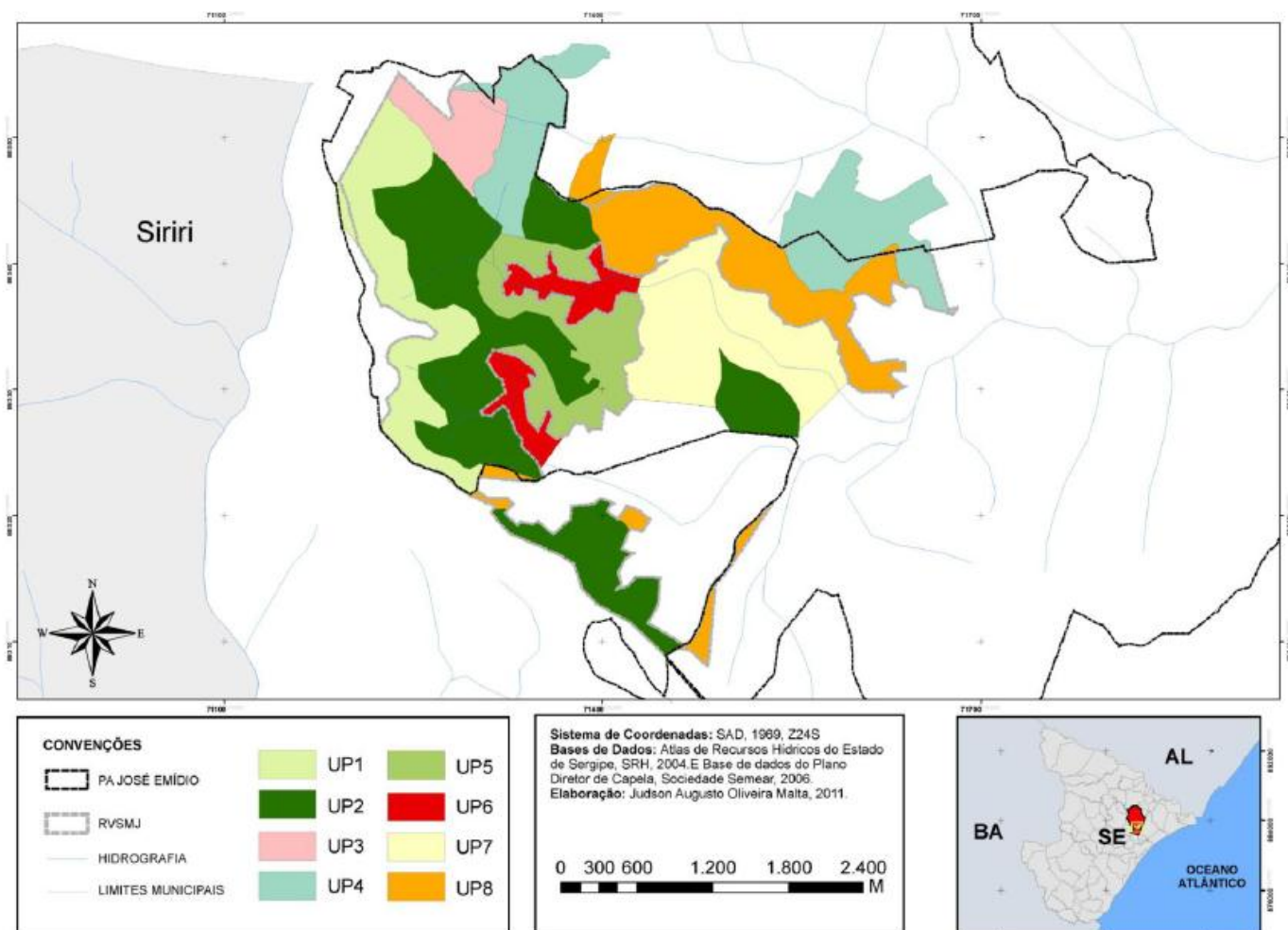
No dia 21 de junho de 2013 essa UC recebeu o título de Posto Avançado da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), aprovado e homologado pelo Conselho Nacional da RBMA, esse certificado é válido por um período de quatro anos.

São 48 Postos Avançados certificados no Brasil, entre os 17 estados que ainda têm áreas com Mata Atlântica. Isso faz do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco uma referência no país e incentiva ainda mais suas ações, seja através de trabalhos de conservação, pesquisas e implementação de infraestrutura.

Ao longo da sua extensão o RVSMJ não é uma floresta contínua. As unidades de paisagens são bem fragilizadas por conta da degradação, e suas composições fitogeográficas são bem diferenciadas. Essas unidades de paisagens foram levantadas no plano de manejo do RVSMJ para poder aplicar da melhor forma a metodologia no planejamento ambiental da UC.

As Unidades foram divididas em oito, de acordo com o mapa de Unidades de Paisagem (Figura 3). Essa divisão e estudo busca analisar os cenários da natureza e sociedade e suas relações, como também sua dinâmica fitogeográfica. Nesses estudos são levantadas as características estruturais e funcionais como: Geomorfologia, declividade, fitogeografia, uso da terra, povoados e atores sociais e questões socioambientais. Todos esses descritos no Quadro 1.

Figura 3: Mapa de Unidades de Paisagem do RVSMJ



Fonte: MALTA, 2011

Quadro 1: Características Estruturais e Funcionais das Unidades de Paisagem do RVSMJ

| UNIDADES DE PAISAGEM | ESTRUTURAS CONDICIONANTES | | FUNÇÕES | | | |
|--|--|---------------------------------|--|---|--|---|
| | GEOMORFOLOGIA | DECLIVIDADE | FITOGEOGRAFIA | USO DA TERRA | POVOADOS ATORES SOCIAIS | QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS |
| UP1 Limite tabular- vertente arbóreo | Limite da Superfície Tabular com a vertente dos tabuleiros | Suave ondulado 10 a 20% | Arbórea com manchas arborescentes | Estrada limite do RVSMJ | Estreito, Miranda, Boa Vista, MST | Processos erosivos, estrada, lixo, invasão, pressão, cultivos |
| UP2 Vertente arbórea | Vertente e topos mamelonares dos Tabuleiros Costeiros | Suave a muito ondulado 10 a 50% | Arbórea | Floresta contínua | Brigada, Assentamento rural (MST) e Junco Novo | Caça e extrativismo de madeira |
| UP3 Administração | Limite da Superfície Tabular com as vertentes | Plano a suave ondulado 0 a 20% | Arbórea | Administração e trilhas oficiais da UC | SEMARH e Conselho consultivo RVSMJ | Atividades de educação ambiental |
| UP4 Mosaico antropogênico SAAE | Vertente dos Tabuleiros Costeiros | Suave ondulado 10 a 20% | Arborescente e arbustivo c/ manchas de arbóreo | Floresta com derivações antropogênicas | SAAE | Captação de água para o município |
| UP5 Vale Arborescente | Vertente dos Tabuleiros próxima aos vales | Suave a muito ondulado 10 a 50% | Arborescente | Floresta com derivações antropogênicas | Assentamento rural (MST) | Fragilidade ambiental devido à pressão antrópica |
| UP6 Vale Herbáceo | Nos vales dos Tabuleiros | Plano a muito ondulado 0 a 50% | Herbáceo | Pastagem, cultivos de subsistência e cana de açúcar | Assentamento rural (MST) e Engenho Junco Novo | Pressão antrópica, ocupação, cultivo de cana |
| UP7 Superfície de aplainamento c/ veg. herbácea | Superfície de aplainamento | Plano 0 a 10% | Herbáceo c/ matas ciliares próximas aos rios | Pastagem, cultivos de subsistência e cana de açúcar | Assentamento rural (MST) | Desconexão com a mancha leste, pressão antrópica |
| UP8 Vertente arbustiva | Vertente dos Tabuleiros | Suave a muito ondulado 10 a 50% | Herbáceo ou arbustiva | Área degradada e caminhos na UC | Assentamento rural (MST) e Eng. Junco Novo | Desconexão à nordeste no RVSMJ |

Fonte: MALTA, 2011

A questão ambiental e a importância do RVSMJ pode ser percebida na dinâmica de sua territorialidade, que se constrói a partir de relações de usos e interesses, por isso é interessante ressaltar que esse espaço que é delimitado por relações de poder se conflitam de acordo com os interesses de cada grupo social inserido nessa territorialidade nos seus aspectos sociológicos e políticos.

O RVSMJ, entendido em primeira instância como propriedade privada localizada na Fazenda Santa Clara do então proprietário o Sr. Ariovaldo, que estabelecia critérios rígidos para o acesso a área e ao uso de seus recursos naturais, pois mantinha com esse espaço uma relação de dependência. E após como área de assentamento Rural é incorporada a Reserva Legal por interesse da prefeitura do município como forma de controle da distribuição de água para os moradores do município, já que a cobertura vegetal garante a continuidade do manancial localizado na área da Mata do Junco.

Figura 4: Significação Territorial da Mata do Junco



Fonte: Mário Jorge, 2005

Em contra partida os conflitos causados por esse jogo de interesses no território da Mata do Junco geraram preocupações aos órgãos de proteção ambiental, principalmente o IBAMA, que é o agente fiscalizador da área, e que por ela também apresenta uma relação de interesse a partir de ações conjuntas com a Prefeitura Municipal.

Esse agente tem como função diminuir os impactos causados pela retirada da vegetação e a caça de animais tanto por parte dos assentados como da comunidade local, principalmente do entorno da Mata, que busca em seus recursos naturais, meios de subsistência. Essa comunidade também se enquadra dentro desse conflito de interesses, já que, mesmo buscando sua preservação em parceria com os órgãos responsáveis, utiliza dos seus recursos para retirar o seu sustento.

Esses interesses aumentam a cada dia as tensões e os conflitos entre esses grupos atuantes no território da Mata do Junco, e a disputa desses atores pela forma de apropriação do espaço demarca um conjunto de relações que acaba alterando a configuração desse território, sejam através de relações de uso ou sobrevivência. Nessa perspectiva, estamos propondo desenvolver um sistema arquitetônico sustentável que possa dar apoio e promover o ecoturismo. Esse sistema arquitetônico deverá contribuir para enfrentar e minimizar as questões territoriais e os conflitos que se apresentam entre preservação, comunidade local e propriedade.

3 NOSSA BASE TEÓRICA: ECOTURISMO, SUSTENTABILIDADE E ARQUITETURA:

3.1 CONCEITOS

Um grupo de trabalho Interministerial em Ecoturismo que Reuniu a Embratur, Ibama, empresários e consultores em agosto de 1994 conceituou o Ecoturismo como:

“... um segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas”
(*Diretrizes para uma Política Nacional de Ecoturismo*, MICT/MMA, março de 1995)

A Cartilha do Ministério do Turismo de 2010, Ecoturismo: Orientações Básicas, afirma que o Ecoturismo assenta-se no tripé: interpretação, conservação e sustentabilidade. É através da interpretação do meio que se é possível a busca consciente por ações sustentáveis de conservação da natureza.

É importante entender que o Ecoturismo não trabalha apenas com consciência, mas também com formas de suprir a ânsia do ser humano de um contato mais profundo com a natureza, além de evitar impactos não apenas na natureza como em outros aspectos, sejam eles de ordem natural, cultural ou ecológica. Segundo *David Western* o Ecoturismo é “provocar e satisfazer o desejo que temos de estar em contato com a natureza, é explorar o potencial turístico visando à conservação e ao desenvolvimento, é evitar o impacto negativo sobre a ecologia, a cultura e a estética.” (*Ecoturismo, Um Guia Prático para Planejamento e Gestão*, 2ª edição, Kreg Lindberg e Donald E. Hawkins, 1999)

O Ecoturismo não pode ser confundido com o chamado “turismo de massa”, pois não tem como objetivo a maximização do lucro através da atração de um grande número de turistas, e sim procura obter melhores resultados para um turismo consciente de valores propriamente sustentáveis. Xavier (2006) ilustra o turismo de massa como uma ilusão que destrói os lugares visitados, já

que o espaço sócio geográfico é limitado e muitas vezes não chega a comportar uma demanda de visitantes. E por esse motivo a visita a localidade se torna uma corrida para tirar o maior número de fotos possíveis fazendo impossível a interação do turista com o território, acarretando a não consciência real do local (história, cultura, paisagens, etc.). Deve-se tomar um cuidado para que com o tempo o turismo ecológico não se torne também turismo de massa, como no caso do Parque Galápagos, no Equador, que recebia cerca de 7.000 turistas em 1975, passou a receber 17.840 em 1985, chegando a quase 42.000 visitantes em 1989 (*President's High Level Commission* – Comissão de Alto Nível da Presidência, 1991). Isso é bastante curioso, já que em 1973 foi criado um plano para o parque propondo um máximo de visitantes de 12.000 visitantes, e em 1981 o relatório da Comissão Presidencial previu um máximo de 25.000 visitantes.

O que se pode notar é que durante os dez primeiros anos de visitação as estratégias iniciais de administração do parque funcionaram razoavelmente bem, com um número pequeno de visitantes, isso durante a década de 70. O aumento exacerbado se deu por conta de problemas econômicos e pela redução orçamentária da administração do Parque, sem contar a pressão do setor privado, a falta de apoio político para seus administradores e a falta de liderança, planejamento e monitoramento inadequados acabaram criando certas inquietações em relação à sustentabilidade dos recursos do parque e à sua capacidade administrativa.

Para que não ocorra tais problemas dentro do planejamento ou gerenciamento do Ecoturismo em uma área são necessárias estratégias para melhorar e aprimorar o gerenciamento desse turismo ecológico. O Fundo Mundial para a Vida Selvagem (*World Wildlife Fund- WWF*) desenvolveu um documento denominado *Diretrizes para Diagnóstico e Planejamento do Ecoturismo*, que traça planos e etapas para o ecoturismo. Dentro das estratégias três fases são de total importância para essa implantação, são elas: *Avaliar a situação atual e potencial do turismo (Recursos naturais, demanda turística, custos...); Determinar uma situação de turismo desejável (Melhor tipo de turismo para a área); Estratégia ecoturística (Documento de estratégia para divulgação das atividades oferecidas).*

Passadas essas fases, o desenvolvimento da implantação acontece com a criação de espaços que promovem atividades de ecoturismo, sejam elas de prevenção e combate a impactos ambientais ou de promoção do turismo ecológico.

Entendendo a necessidade de aprimorar o gerenciamento do ecoturismo, é preciso então uma infraestrutura que faça com que esse gerenciamento aconteça com qualidade, e que essa infraestrutura seja adequada para o ambiente onde será implantado. Por isso, este trabalho busca criar um sistema de arquitetura sustentável que possa, além de promover esse gerenciamento, criar espaços funcionais, agradáveis e sustentáveis que sejam implantado no RVSMJ sem gerar impactos ao ambiente.

A ideia de Sustentabilidade segundo LESTER BROWN (1980) está sustentada na discussão sobre o Desenvolvimento humano que busca satisfazer as necessidades da geração presente sem interferir nas futuras gerações em suas necessidades. Este conceito aliado à arquitetura propõe ambientes confortáveis que proporcionem aos seus moradores qualidade de vida sem trazer danos à natureza ou comprometer futuras gerações.

Claro que ultimamente há uma certa confusão quando se trata desse conceito, já que para muitos sustentabilidade está apenas relacionada ao meio ambiente, e isso não é uma verdade plena. Até porque sustentabilidade está relacionada a todos os aspectos da humanidade, sejam eles sociais, econômicas, culturais ou políticos. Ou melhor, gerar um produto que não prejudica a natureza, que zela pelo meio ambiente ou use novas tecnologias não diz que esse produto é sustentável, porque se ele não atende as necessidades humanas não está cumprindo a real função do conceito de sustentabilidade.

Portanto para atender a esse conceito é importante alinhar de forma harmoniosa o progresso, os aspectos humanos e a natureza.

Neste trabalho esse alinhamento será usado para o planejamento de uma arquitetura sustentável de qualidade que busque atender as necessidades da comunidade, da mata, e dos demais personagens inseridos na relação de interesses das áreas de intervenção.

A busca por sustentabilidade aliada à arquitetura vem dos questionamentos sobre os impactos ambientais causados pela construção civil em nossos dias. Uma enquete feita nos Estados Unidos em 2007 pelo WBCSD (Conselho Mundial de Negócios para o Desenvolvimento Sustentável) mostrou que as construções produzem aproximadamente 20% de emissões de CO₂, quando na verdade elas são responsáveis por 50%. Esse levantamento, constatou que pelo menos 45% de toda a energia usada nos Estados Unidos e na Europa são consumidos diretamente pelas construções de acordo com a EIA (Agencia de Informações sobre Energia).

O Projeto Arquitetônico somado com a Qualidade Ambiental desenvolve o conforto e à eficiência energética dentro desse conceito de sustentabilidade, que tem como causa maior a redução dos impactos ambientais causados pela construção de edificações. Portanto, este trabalho propõe a pesquisa de materiais não convencionais para a criação de um sistema arquitetônico que não necessite de uso de energia, além de não gerar resíduos na sua construção, fazendo assim com que os impactos gerados pela construção de edificações na área não aconteçam.

3.2 DIRETRIZES PARA SUAS APLICAÇÕES NO PROJETO

Para o desenvolvimento e aplicação do Ecoturismo alguns fatores são de extrema importância, como a implantação de infraestrutura adequada e a formação de recursos humanos especializados, além de ações entre os agentes governamentais, inclusive com o setor privado e a comunidade envolvida.

Alguns objetivos básicos foram levantados para uma política de desenvolvimento do ecoturismo segundo a Cartilha: *Diretrizes para uma política Nacional de Ecoturismo*, do Governo Federal em parceria do Ministério da Indústria, do comércio e turismo (MICT) e o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA), são eles:

- Compatibilizar as atividades de ecoturismo com a conservação de áreas naturais
- Fortalecer a cooperação interinstitucional

- Possibilitar a participação efetiva de todos os segmentos atuantes no setor
- Promover e estimular a capacitação de recursos humanos para o ecoturismo
- Promover, incentivar e estimular a criação e melhoria da infraestrutura para a atividade do ecoturismo
- Promover o aproveitamento do ecoturismo como veículo de educação ambiental

A concepção de espaços que gerem atividades de interação e capacitação é de grande importância para a aplicabilidade dessas diretrizes. Onde, tanto a participação da comunidade como de órgãos públicos ou privados podem ser feitas de forma intrínseca, com um mesmo propósito. A concepção desses espaços deve levar em consideração, além da relação interinstitucional, o sistema que será utilizado para concebê-los. Já que para a implantação de um turismo ecológico consciente é de extrema importância a preservação da área que promove esse turismo.

É importante salientar também que, para a implantação desse ecoturismo devem-se analisar dentro da legislação legal as ações que são permitidas dentro de cada área de intervenção. Neste trabalho, a aplicabilidade da legislação para a implantação do ecoturismo no RVSMJ está apoiada em lei que define a sua classificação. Segundo o MMA (2009), o Refúgio de Vida Silvestre é considerado na tabela de Usos Permitidos como Classe 5, tendo como usos permitidos: Agricultura de baixo impacto, pesquisa científica, visitação, produção de floresta e extrativismo.

Não está em foco neste trabalho apenas a concepção de espaços, mas a concepção de espaços que tenham qualidade, que satisfaçam as necessidades e que compreendam o meio e atendam às demandas naturais e da comunidade local. Para isso, torna-se imprescindível a pesquisa por um sistema arquitetônico sustentável norteado por princípios que fazem com que essa arquitetura promova o ecoturismo.

Greg Kats (2010, p. 26) afirma que "os edifícios sustentáveis alcançam tipicamente ganhos de eficiência substancialmente maiores do que os

investimentos em eficiência energética isolados. A transformação para a sustentabilidade também possui um rótulo mais visível do que apenas o da eficiência energética, sendo dessa forma um objetivo mais motivador. A transformação para a sustentabilidade é assim um poderoso meio de se orientar profundas melhorias em eficiência energética, em construções novas e existente[...]”. Para aplicação dessa Sustentabilidade inserida no Projeto Arquitetônico é necessário o estudo dos seguintes tópicos:

- Orientação solar e dos ventos;
- Forma arquitetônica, arranjos espaciais, zoneamento dos usos internos do edifício e geometria dos espaços internos;
- Características, condicionantes ambientais (vegetação, corpos d’água, ruído, etc.) e tratamento de entorno imediato;
- Materiais da estrutura, das vedações internas e externas, considerando desempenho térmico;
- Tratamento das fachadas e coberturas, de acordo com a necessidade de proteção solar;

Todos esses requisitos são necessários para o desempenho da arquitetura em suas condicionantes, sejam elas, climáticas, de uso de ocupação, iluminação ou redução dos impactos na construção. Além disso, é importante considerar a utilização de recursos naturais que viabilizem e possam trazer eficiência ao projeto. A exemplo de uma única edificação, as técnicas de projeto são capazes de amenizar a sobrecarga dos recursos naturais através de elementos construídos, como a exemplo a seleção material natural local.

A efetividade dos recursos naturais requer também a consideração de alguns fatores, tais como:

- A análise da durabilidade de um determinado produto ou material que será utilizado.
- A quantidade de Resíduos que será produzida durante o tratamento de um material ou uma construção, por exemplo.
- O consumo de água durante as etapas de execução do projeto.
- Analisar a capacidade de renovação do recurso natural, a exemplo de materiais vegetais como o bambu que se renovam com rapidez.

- Manutenção, que está totalmente associada com a durabilidade de um determinado produto e a custos mais baixos durante sua vida útil.
- Remontagem ou reconstrução, em caso de reforma ou outra alteração no projeto.

Esses são fatores importantes para serem analisados e aplicados na concepção do sistema de arquitetura sustentável objeto de estudo deste trabalho. A utilização dos recursos naturais, com certeza, pode integrar conceitos que se apoiem em um pensamento ecológico, que preconize a utilização de materiais locais e garanta a eficiência e eficácia durante a vida útil do edifício.

Outra discussão relacionada à sustentabilidade e arquitetura é a de “lugar”. Apesar do modo de construir as políticas públicas de sustentabilidade seja global, ela se concretiza no lugar. É importante entender esse conceito para se conseguir interpretar a área de intervenção de modo a não interferir em sua identidade.

“O lugar é à base da reprodução da vida e pode ser analisado pela tríade habitante-identidade-lugar” (CARLOS, 1996, p.20).

Ou segundo Silva e Rodriguez:

“... para construir um processo de desenvolvimento local sustentável, é preciso centrar esforços no melhoramento do lugar como suporte espacial da comunidade que se pretende fazer sustentável” (SILVA; RODRÍGUEZ, 2001, p.21). Essa ação pode ser adotada no trabalho por meio de ecoturismo que deverá valorizar a identidade local, levando a utilização de materiais e técnicas locais.

A importância da criação de um espaço que agregue de forma clara as características que envolvem o lugar deve ser um interesse constante da arquitetura sustentável para se promover uma identidade própria no projeto ou obra arquitetônica sem interferir em seu entorno. Uma arquitetura nova e atual que não traz um impacto visual, mas que se adéqua, contrasta e conversa de forma equilibrada com a área que está inserida.

Neste trabalho essas diretrizes se expressam através de um sistema arquitetônico que combina materiais não convencionais, técnicas construtivas e estruturas espaciais, reunidas de modo a formarem um elemento arquitetônico unitário funcional e sustentável capaz de ser repetido, para atender adequadamente às demandas ambientais ecoturísticas.

4 NOSSA BASE EMPÍRICA: REFERÊNCIAS DE PROJETO

4.1 PROJETO DE ECOTURISMO

Os referenciais para o projeto de Ecoturismo não se baseiam apenas em espaços, mas também em estratégias de ações que viabilizem a criação deles. Entendendo que a busca pela preservação ambiental pode trazer algumas limitações nessa questão espacial ou estimular a busca por soluções que não alterem de forma direta esse ambiente. Para referenciar esse projeto foram usados quatro projetos que não são necessariamente projetos de arquitetura, mas que sua ideologia atende as necessidades buscadas.

O KAULING ECO PARK

O Kauling Eco Park está instalado na Reserva Florestal Darcy Ribeiro, na cidade de Niterói- RJ e tem como objetivos específicos:

- Desenvolver Práticas Sustentáveis
- Combater o sedentarismo infantil
- Promover e incentivar à alimentação saudável
- Desenvolver o turismo de aventura
- Promover a floresta Darcy Ribeiro

Para a consecução desses objetivos foram criadas atividades socioambientais que requerem da área espaços e instalações para promovê-las, tais como:

- Educação Ambiental e Práticas Sustentáveis
- Tirolesa
- Arvorismo
- Caminhada Ecológica
- Oficinas de Vivências Multiplicadoras
- Piquinique Saudável na Floresta Darcy Ribeiro
- Acampamento
- Academia ao ar livre

Este projeto está implantado em uma área de 18.000 m² composto por:

- Campo de futebol
- Quadra de mini vôlei
- Área gramada
- Churrasqueira
- Área coberta de 80 m²
- Estacionamento para quatro carros
- 3 banheiros
- Cozinha
- Trilha de 400 m

A importância do Kauling Eco Park como referência projetual é exatamente seu programa de atividades, no qual a criação de espaços que promovem atividades e vivências, contribuem para a formação de uma consciência sustentável, através desses trabalhos desenvolvidos na natureza e para a natureza.

Figura 5: Kauling Eco Park



Fonte: Evelyn Moura, acervo do Kauling Eco Park, 2015

PROJETO FLORESTA SUSTENTÁVEL

O Projeto Floresta Sustentável faz parte do programa Petrobras Ambiental e é realizado pela Fundação Garcia D'Ávila. O projeto iniciou suas atividades em 2010 atendendo às comunidades circunvizinhas da Reserva de Sapiiranga, que conta com 533, 05 hectares de área, e fica a 2 km da Praia do Forte no estado

da Bahia. Está localizado próximo a uma comunidade de assentados, e possui um trabalho em parceria com essa comunidade gerando renda para ambos.

Esse projeto emprega colaboradores em toda a região e oferece algumas ações de grande importância para a, tais como:

- Reflorestamento
- Ecoturismo
- Agrofloresta
- Artesanato

A estrutura construída para o novo espaço, em madeira de eucalipto, oferece acesso para cadeirantes e sanitários adaptados para portadores de necessidades especiais. Há também uma sala de vídeo, duas salas de aula, biblioteca, oficina de artesanato, cozinha e loja para venda de peças artesanais, mudas e outros produtos e um Centro de Educação ambiental.

Figura 6: Centro de Educação Ambiental



Fonte: Acervo Projeto Floresta Sustentável, 2011

O Projeto Floresta Sustentável é uma referência muito importante para este trabalho pela semelhança do contexto onde ela está inserida na comunidade, que é muito parecido com o contexto do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco. O Centro de vivência possui salas de aula que promovem a educação ambiental.

4.2 PROJETO ARQUITETÔNICO

ESCRITÓRIO VERDE

A sede do Escritório Verde da Universidade Tecnológica Federal do Paraná funciona em uma edificação planejada dentro dos princípios de arquitetura bio-climática e arquitetura sustentável. Construída com tecnologia de construção a seco (Wood Frame) modular de 150 m² sem gerar resíduos. Esse foi o primeiro projeto arquitetônico da UTFPR com princípios da construção sustentável. O projeto foi concebido e coordenado pelo designer Eloy Casagrande Júnior, professor do Departamento Acadêmico de Construção Civil da UTFPR.

O uso dos materiais e a importância com a sustentabilidade são fatores importantes como referencial arquitetônico. Esse novo sistema de construção a seco modular pode agilizar e baratear a construção se for alinhada a materiais propriamente locais.

Figura 7: Escritório Verde da UTFPR



Fonte: <http://www.bemparana.com.br/noticia/231892/onu-premia-projeto-escritorio-verde-da-tecverde-engenharia-e-utfpr>, 2012

Para sua construção parcerias foram estabelecidas com mais de 50 empresas, que doaram suas tecnologias sustentáveis e materiais de baixo impacto. O projeto foi premiado pela Organização das Nações Unidas (ONU) que destacou a contribuição desse projeto para integrar a sociedade nas práticas

em prol da sustentabilidade. Além de receber a certificação de construção sustentável AQUA (Alta Qualidade Ambiental), da Fundação Vanzolini, da USP de São Paulo.

Os selos Verdes, como são conhecidos, ainda são pouco adaptados ao Brasil, alguns critérios não recebem o grau de importância devida. O sistema de pontuação dá o mesmo peso a todos os critérios, e isso iguala questões relevantes e não relevantes para o projeto no ponto de vista da sustentabilidade. Nesse sentido, ter um bicicletário em vez de ter 10% de utilização de materiais locais, por exemplo, rende a mesma pontuação na contagem.

CENTRO SLUNAKOV PARA ATIVIDADES ECOLÓGICAS

Um projeto do escritório Projektıl architekti, dos arquitetos Roman Brychta, Adam Halır, Ondrej Hofmeister e Petr Leseck, localizado em Olomouc na República Checa. Contém uma área de 1586 m², esse escritório foi construído em 2007. Está inserido na área de proteção natural de Litovelske Pomoravi. Entre suas principais atividades o centro promove atividades de educação ambiental para grupos de estudantes e seminários profissionais sobre ecologia e educação.

Figura 8: Centro Slunakov para atividades ecológicas



Fonte: <http://www.archdaily.com.br/br/758744/centro-slunakov-para-atividades-ecologicas-projektıl-architekti/50106bc828ba0d4222001e2d>, 2008

Todos os materiais utilizados são tradicionais e foram escolhidos respeitando o meio ambiente. Desde a fachada ao seu interior foi pensado em materiais que sigam o conceito de uma arquitetura ecológica, como: pedra, madeira, tijolos ecológicos. E isso faz com que esse projeto se enquadre

perfeitamente como referência para os projetos que serão propostos neste trabalho, em busca é claro de uma arquitetura de identidade local.

5 NOSSA PROPOSTA

O estudo das condicionantes de projeto para área foi feito em parceria da gestora da área a Bióloga Augusta e do Brigadista Marcelo Guigó. As tarefas foram divididas entre a pesquisa dos instrumentos legais para a possível intervenção como: Leis, Plano de Manejo, Pesquisas já existentes, Mapas; e as pesquisas através de visitas de campo. Ficando na responsabilidade da Bióloga Augusta o levantamento dos instrumentos legais e ao Brigadista Marcelo as visitas de campo e pesquisa de materiais locais, lembrando que toda a equipe participou de forma direta dessas duas formas de pesquisa. Foram selecionadas em visita quatro áreas de possíveis intervenções, muitas dessas áreas já com possíveis propostas. Todas as áreas escolhidas estão entre as Zonas de uso intensivo, primitiva e de recuperação especificadas no Mapa de Zoneamento do plano de manejo da Unidade de Conservação.

Para proporcionar o menor impacto ambiental possível, todas às áreas selecionadas são de mata aberta, havendo apenas poucos exemplares de espécies arbóreas, não sendo necessária a retirada intensa de mata ciliar.

Figura 9: Áreas de possível Intervenção



Fonte: Editado pelo próprio autor, 2015

Todas as áreas são de fácil acesso e já fazem parte do roteiro feito por alunos, biólogos, pesquisadores e demais visitantes nas trilhas localizadas na própria Unidade.

De acordo com as pesquisas foi levantado um programa de necessidades que servirá para destinar os usos das áreas escolhidas e sua funcionalidade. E os materiais coletados servirão para a criação de um sistema construtivo modular que crie uma identidade local, mas que também configure uma arquitetura marcante com significado.

PROGRAMA DE NECESSIDADES:

- Viveiro para Mudas
- Mirante
- Centro de Vivência
- Administração
- Alojamento
- Auditório
- Brigada de Incêndio
- Laboratórios
- Salas de Aula
- Loja
- Foyer para Exposição de Material

Devido à dimensão deste trabalho foram escolhidos apenas dois itens do programa para criação dos projetos arquitetônicos como modelos construtivos para espaços de pequeno e grande porte. Analisando os itens foram escolhidos o auditório e o mirante, por serem espaços com tamanhos e funcionalidades completamente diferentes.

5.1 PESQUISAS

5.1.1 ÁREAS DE POSSÍVEIS INTERVENÇÕES

A partir de pesquisas de campo realizadas com o Brigadista Marcelo Guigó, foram escolhidas quatro áreas para a intervenção ecoturística na RVSMJ. A primeira área denominada ÁREA 1, a segunda ÁREA 2, a terceira ÁREA 3 e, finalmente a quarta denominada de ÁREA 4.

As áreas possuem características bastante parecidas em relação ao tipo de vegetação, mas elas estão situadas em altitudes bem diferentes, sendo assim, as propostas para ocupação devem seguir a condicionante do nível de cada área, de acordo com os usos propostos.

A **ÁREA 1**- é a Sede da UC, está localizada na Zona de uso intensivo e de superfície totalmente plana. Nela estão situadas quatro edificações de pequeno porte responsáveis por atender todas as necessidades da Unidade, são elas: O centro de vivência com uma área de 100m², a Guarita com 13,15m², o Laboratório/Garagem/Depósitos com 70m², a Sede Administrativa com 73,60m² e o Alojamento com 83m². O terreno é totalmente plano e de mata aberta, está situado próximo à Rodovia Sobradinho e ao acesso principal do RVSMJ.

Figura 10: Centro de Vivência



Fonte: Próprio autor, 2015

O Centro de vivência é uma edificação com um uso intenso, possui dois banheiros e três salas, sendo que uma é usada para reuniões, palestras e exposições. A construção tem um pé direito baixo e por esse motivo a projeção do telhado acabou causando um desconforto para os banheiros que possuem 1,65 m de pé direito.

Figura 11: Guarita



Fonte: Próprio autor, 2015

A guarita comporta apenas uma pessoa, está localizada no acesso principal da reserva ambiental ao lado do Pórtico de entrada. Possui uma copa e um banheiro.

Figura 12: Sede Administrativa da UC



Fonte: Próprio autor, 2015

A sede administrativa tem dois banheiros, três salas: sala de reunião, coordenação e diretoria. É onde está guardado o acervo gráfico, histórico e legal da RVSMJ. Apenas funcionários ou pessoas autorizadas têm acesso à sede.

Figura 13: Laboratório/Garagem/Depósitos



Fonte: Próprio autor, 2015

A figura acima, mais uma edificação da RVSMJ, apresenta um ambiente composto por um pequeno laboratório com poucos equipamentos, uma garagem e dois depósitos.

Figura 14: Alojamento



Fonte: Próprio autor, 2015

O alojamento possui uma sala, uma cozinha, dois banheiros e dois quartos com capacidade para seis pessoas em cada quarto. É um espaço utilizado pelos pesquisadores ou pelos funcionários.

A **ÁREA 2-** é uma área localizada na Zona de recuperação que está passando por um processo de reflorestamento. Era uma área de pastagem e hoje se encontra com uma cobertura vegetal da Mata Atlântica não contínua. Possui um desnível suave de 10% a 20%, e é uma área de fácil acesso por esta

situada próxima a estrada que liga a sede à Nascente do Rio Lagartixo e a estação de tratamento de água da cidade de Capela- Se.

Figura 15: Área 2 de possível intervenção



Fonte: Próprio autor, 2015

A **ÁREA 3-** está localizada na Zona primitiva, uma área de mata mais consolidada e próxima da nascente, com um nível mais acentuado de 10% a 50%. Nessa área está proposto um mirante, mas ainda sem projeto apresentado. Inclusive, no local de intervenção já existe uma placa indicando esse possível mirante.

Figura 16: Área 3 de possível intervenção



Fonte: Próprio autor, 2015

A **ÁREA 4-** Também está localizada na Zona primitiva. A área 4 abrigava a antiga piscina, aparentemente abandonada. Essa piscina foi construída pelo antigo proprietário da fazenda Santa Clara o Sr. Ariovaldo Barreto, era um ponto

de visitação da comunidade nos fins de semana. Era abastecida pela água de uma das nascentes localizadas na UC, através de um sistema criado também pelo antigo proprietário.

Figura 17: Área 4- antiga piscina



Fonte: Próprio autor, 2015

Para o desenvolvimento deste trabalho foi de fundamental importância a pesquisa por materiais de baixo impacto ambiental. São materiais encontrados com abundância nas proximidades ou mesmo na UC e que possuam durabilidade, resistência, aplicabilidade, *know how*. Esses materiais deveriam ser sustentáveis e ser adequados a sua aplicação no design ecoturístico.

Assim, realizando visitas de campo na RVSMJ, foram encontrados alguns materiais que poderiam atender às necessidades exigidas para a concepção do sistema arquitetônico sustentável para a RVSMJ. A escolha dos materiais, além dos requisitos técnicos estabelecidos pela conceituação realizada neste trabalho, levou em conta também a utilização e o domínio que a comunidade local possuía sobre os materiais pesquisados.

Foram coletados três tipos de materiais para pesquisar suas potencialidades na aplicação da construção civil, em especial para o desenvolvimento do nosso sistema de arquitetura sustentável: Bambu da espécie *Vulgaris*, Taboa (*Typhaangustifolia*) e Junco (*Juncuseffecus*). Todos eles encontrados na Mata do Junco.

Essas espécies são consideradas como invasoras ou plantas daninhas do ponto de vista da cultura da agricultura, mas para a preservação do solo e da

qualidade ambiental podem ser consideradas como espécies vegetais guardiãs das condições ideais para o retorno da vegetação autóctone.

Foi observado durante a pesquisa de campo que a população local usava alguns desses materiais para fabricação de cercas, esteiras, abrigos, entre outros artefatos e utensílios domésticos. Esses materiais puderam ser observados no trecho que liga a comunidade local com a Mata do Junco.

Figura 18: Uso de materiais locais em construções provisórias.



Fonte: Próprio autor

5.1.2 MATERIAIS COLETADOS

Na pesquisa feita por Diego Lôbo em 2009 foram encontradas no RVSMJ dez espécies vegetais consideradas exóticas e invasoras pertencentes a oito famílias, sendo que algumas delas são espécies frutíferas e bem conhecidas da população. (Tabela 1)

Tabela 1: Cadastro de espécies exóticas invasoras do RVSMJ

| Espécie | Família | Nome Popular |
|--|---------------|------------------------|
| <i>Bambusa vulgaris vittata</i> McClure. | Poaceae | Bambu |
| <i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. | Poaceae | Bambu |
| <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. | Moraceae | Jaqueira |
| <i>Mangifera indica</i> L. | Anacardiaceae | Mangueira |
| <i>Elaeis guineensis</i> Jacq. | Arecaceae | Dendê |
| <i>Syzygium jambolanum</i> Lam. | Myrtaceae | Jamelão |
| <i>Cocos nucifera</i> L. | Arecaceae | Coqueiro |
| <i>Terminalia catappa</i> L. | Combretaceae | Amendoeira |
| <i>Musa</i> sp. | Musaceae | Bananeira |
| <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth. * | Fabaceae | Sabiá, Sansão do Campo |

*Espécie nativa, porém alóctone à flora da região.

Fonte: Pesquisa Diego Lôbo

Pelo que podemos notar na Tabela 1 duas espécies consideradas exóticas e invasoras são da mesma família, a *Bambusa vulgaris vittata* McClure e a *Bambusa vulgaris* Schrad pertencentes a família Poaceae, mais conhecida como Bambú.

Essa espécie é originária da África e Ásia, invade margens de rios, beiras de estradas e áreas abertas. É considerada invasora no Caribe, Estados Unidos (Havaí), Ilhas Cook, Fiji, Niue, Palau, Tonga, Nova Zelândia, França (ilhas Reunião) e em ilhas do Pacífico.

Figura 19: Peça de bambusa *Vulgaris Vittata* coletada



Fonte: Próprio autor, 2016

A peça coletada é composta por dois colmos inteiros, possui um tamanho de 67 cm, um diâmetro de 7,20 cm e 3 cm de espessura. A *Bambusa Vulgaris Vittata* é conhecida por sua coloração amarelada, algumas intempéries e a coloração mais acinzentada indica que o bambu já está muito tempo na touceira e já pode ser usada. Bambus dessa espécie chegam a alcançar 9,30 m de comprimento.

Outra espécie coletada foi a *Vulgaris schrad*, uma classe de bambu bem maior que a primeira. Com coloração verde e com colmos mais robustos, de 3,75 cm de espessura, podendo alcançar 20 m de comprimento.

Figura 20: Peça de bambusa *Vulgaris Schrad* coletada

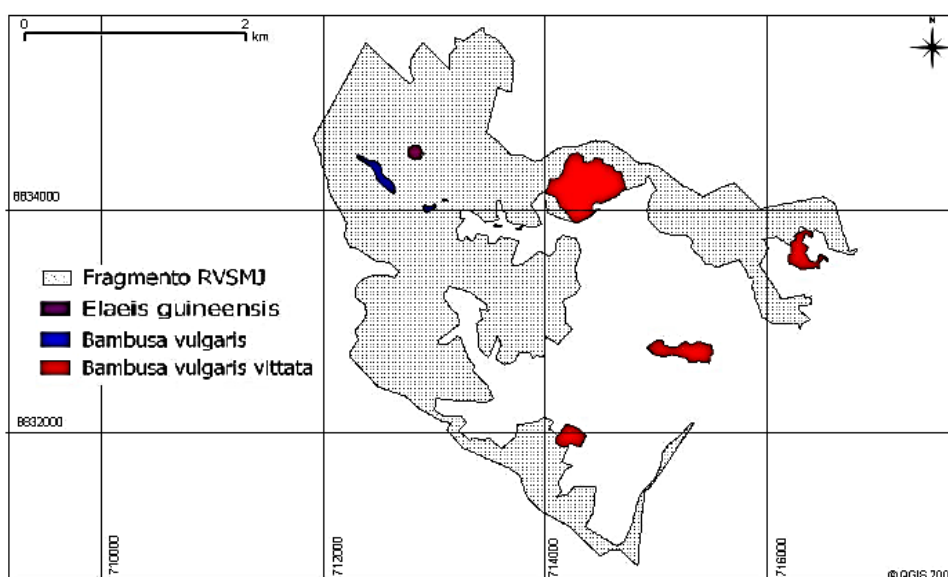


Fonte: Próprio autor, 2016

As espécies do gênero *Bambusa* foram introduzidas no Brasil para fins ornamentais. Nas unidades de conservação, e em áreas de preservação permanente, a contaminação por gramíneas exóticas invasoras tem sido um problema de difícil solução. A fisionomia aberta e a falta de inimigos naturais

favorecem o seu estabelecimento (PIVELLO, 2008). Os bambus encontraram no RVSMJ condições ecológicas semelhantes ao seu habitat de origem, o que facilitou a sua adaptação. Além disso, eles possuem características que lhes permitem competir com vantagem e deslocar as espécies nativas por possuírem altas taxas de crescimento e poucos ou nenhum inimigo natural. Essa espécie se encontra amplamente distribuída pela UC, desde as áreas no interior da Mata, no caso do *Bambusa vulgaris*, como também em áreas abertas e nas bordas da unidade no caso do *Bambusa vulgaris vittata*. Esta última chegando a ocupar uma área de 30,89 hectares como pode-se ver na Figura 21.

Figura 21: Mapa de áreas invadidas por espécies exóticas no fragmento estudado do RVSMJ.



Fonte: QUANTUMGIS, 2009

Outros materiais coletados foram a Taboa (*Typha angustifolia*) e o Junco (*Juncus effecus*) plantas típicas de manguezais e que são pouco aproveitadas, já que são consideradas também plantas daninhas para a agricultura, por não deixar outra espécie se propagar no meio delas. É um material resistente (os tapetes, chapéus, bolsas duram de oito a dez anos), além de serem materiais auto-sustentáveis, já que ao se arrancá-las preserva-se a raiz, o que permite que cresçam novamente.

A sua fibra, durável e resistente, pode ser utilizada como matéria-prima para a produção de papel, cartões, pastas, envelopes, cestas, bolsas, amarrações, esteiras, coberturas e itens de artesanato.

5.1.3 USO DO BAMBU, DA TABOA E DO JUNCO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Apesar de ser utilizado como material ornamental em sua maioria aqui no Brasil, a mais de 9.000 anos o Bambu é utilizado para construção na Ásia. Casas e templo foram erguidos usando esse material, à exemplo da Cúpula do Taj Mahal na Índia. Porém na floresta nativa de Pedro de Toledo à 150 km de São Paulo duas vezes por ano pessoas de diversas partes do país se reúnem para aprender sobre a técnica de construção civil com o uso do bambu como matéria prima. Essas pessoas aprendem desde de identificar qual bambu está apto para o corte, como também as técnicas de corte e encaixes utilizados nesse tipo de construção. Um dos responsáveis por essa iniciativa é o arquiteto e urbanista Edoardo Aranha graduado pela PUC-Campinas, especialista em construções sustentáveis e bioconstrução. Edoardo agrega 16 anos de experiência no ensino e prática da sustentabilidade.

Muitos outros pesquisadores têm despertado o interesse por esse material em busca de desvendar quais as vantagens do uso do bambu na construção, um desses é o iraniano prof. de engenharia da PUC do Rio de Janeiro Khosrow Ghavami. Investindo a mais de trinta anos em pesquisas e a certeza de que se o bambu for devidamente preparado pode substituir o aço na construção. Seus testes sobre a resistência desse material mostram as vantagens do seu uso na construção civil. O prof. Ghavami afirma que materiais industrializados mobilizam vastos recursos financeiros, consomem enorme quantidade de energia. Em consequência disto, além de outros efeitos ocorrem, também, problemas de desemprego e habitacionais em áreas rurais e em pequenas cidades, onde os materiais não renováveis são inaproveitados, causando permanente poluição. Neste sentido, torna-se evidente que os materiais ecológicos satisfazem algumas exigências fundamentais para o futuro da humanidade, tais como: minimização do consumo de energia, conservação dos recursos naturais, redução da poluição e manutenção de um ambiente saudável (Ghavami, 2001). O uso de bambu, resíduos agrícolas, minerais e industriais, têm sido investigados, desde 1979, na PUC-Rio, de forma que

venham a ser utilizados futuramente, como material alternativo na construção (GHAVAMI, 1984, 1992; GHAVAMI & CULZONI, 1987).

As características mecânicas do bambu são influenciadas sobretudo pelos fatores: espécie, idade, tipo de solo, condições climáticas, época de colheita, teor de umidade das amostras, localização das mesmas em relação ao comprimento do colmo, presença ou ausência de nós nas amostras testadas e tipo do teste aplicado.

Tabela 2: Cadastro de espécies exóticas invasoras do RVSMJ

RESISTÊNCIA MECÂNICA DE ALGUMAS ESPÉCIES DE BAMBU

| Espécie | Tração (MPa) | Compressão (MPa) | Flexão (MPa) | Cisalhamento (MPa) |
|---------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------------|
| <i>Dendrocalamus.giganteus</i> | 135 | 40 | 108 | 46 |
| <i>D.asper</i> | 285 | 28 | 89 | 6,6 |
| <i>D.strictus</i> | | 63 | | |
| <i>Bambusa.multiplex</i> | 103 | 27 | 75 | 56 |
| <i>B.tuldoides</i> | 111 | 34 | 93 | 54 |
| <i>B.vulgaris</i> | 82 | 27 | 78 | 41 |
| <i>B.vulgaris</i> | 317 | 28 | 90 | 8,5 |
| <i>B.vulgaris Schrad</i> | 149 | 46 | 124 | 41 |
| <i>B.balcoa</i> | | 45 | | |
| <i>B.arundinacea</i> | 297 | 34 | 76 | 9,5 |
| <i>Guadua superba</i> | 130 | 42 | 102 | 48 |
| <i>G.verticillata</i> | 237 | 29 | 82 | 8,0 |
| <i>Pyllostachys.bambusoides</i> | 120 | 42 | | |
| <i>Gigantochoa apus</i> | 296 | 30 | 84 | 7,2 |
| <i>G.atter</i> | 288 | 31 | 97 | 8,2 |

Fonte: Marcos Tadeu Tibúrcio Gonçalves, Unesp Bauru

Ao se analisar a aplicação desse material na construção é necessário também o controle da retirada dele no ambiente, para que ele possa se renovar de forma adequada e para que a ação de retirada desse material não configure uma agressão ao meio ambiente.

Não foram encontradas pesquisas sobre o uso da Taboa ((*Typha angustifolia*) ou do Junco (*Juncus effecus*) na construção civil nem sobre sua resistências. São materiais aplicados mais em artesanato e ornamentação. Mas é possível encontrá-los em construções mais rústicas onde se pode inferir a sua potencialidade para a construção.

As fibras vegetais têm sido utilizadas na construção como agregado na fabricação do concreto. Após a análise da aplicação desses materiais na

fabricação de moveis, no artesanato e na prática vernácula em construções provisórias nas proximidades da Mata do Junco, a proposta é utilizá-las para amarrações estruturais e para cobertura.

5.2 SISTEMA CONSTRUTIVO ECOTURÍSTICO

O conceito base deste projeto é alinhar o uso que a comunidade local faz dos materiais coletados observados durante a pesquisa. Por meio da análise do uso desses materiais, será proposto um sistema de arquitetura sustentável com identidade local que promova espaços para o desenvolvimento de atividades ecoturísticas. O traçado do artesanato desenvolvido pela comunidade local em taboa e junco, como elemento forte na concepção das estruturas propostas.

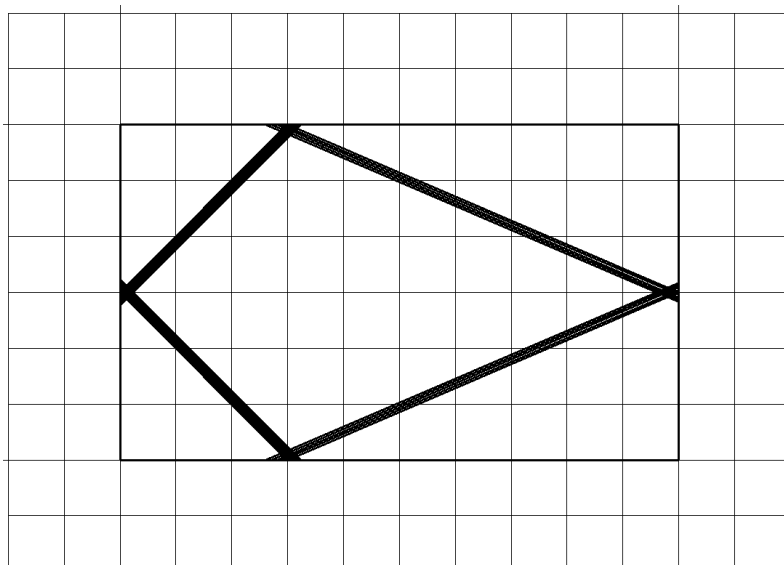
Figura 22: Artesanato em Taboa



Fonte: Bárbara Gonçalves, 2014

Baseando-se nesses traçados ortogonais e considerando a flexibilidade e resistência dos materiais coletados, tanto da taboa e junco quanto o Bambu foi proposta uma estrutura modular com dois apoios. Esta estrutura quando repetida formará espaços distintos, podendo ser abertos ou fechados. A configuração essencial dessa estrutura é composta de formas orgânicas, com teto curvo.

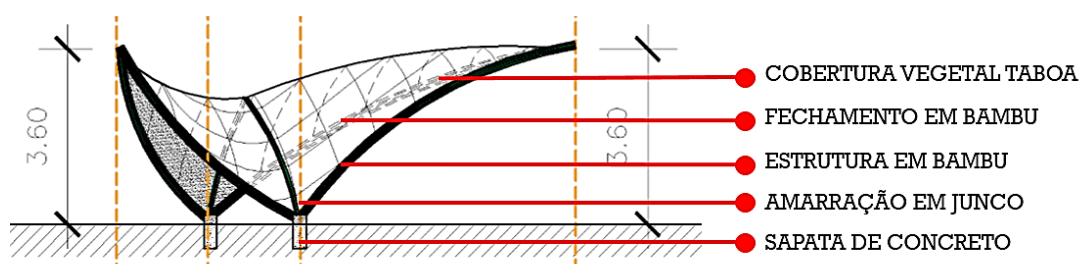
Figura 23: Elemento modular vista superior



Fonte: Próprio autor, 2016

O sistema estrutural proposto é de “Casca Anticlástica” se configurando uma hiperboloide Paraboloide. É formado por Bambu treliçado com amarrações em fibra de Junco, apoiadas em sapatas de concreto que elevam a estrutura em 50cm do nível do chão, para impedir o contato com a umidade do solo e as chuvas. O sistema estrutural deverá ter uma cobertura vegetal em taboa.

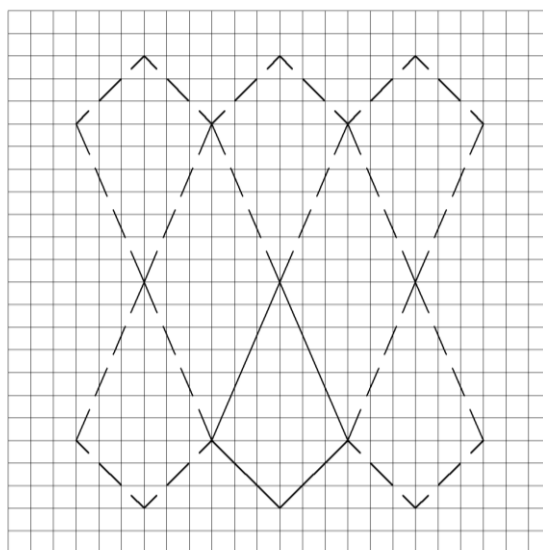
Figura 24: Unidade do sistema estrutural- elemento modular



Fonte: Próprio autor, 2016

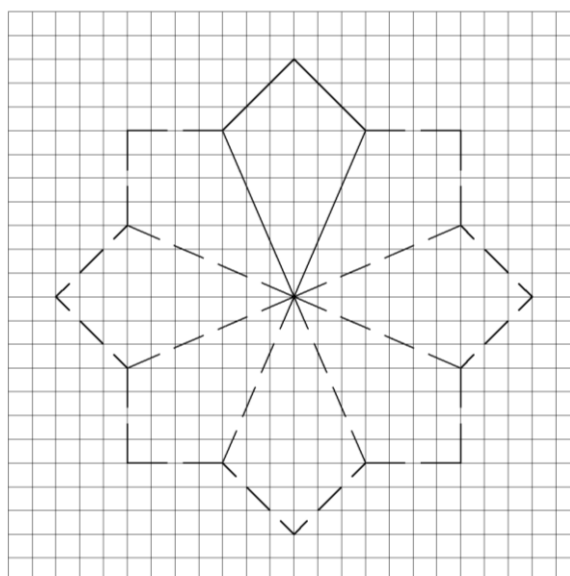
Este sistema formado por elementos modulares se desenvolve pela repetição dos elementos de duas formas, configurando duas tipologias arquitetônicas diferentes. Eles podem se repetir de forma paralela ou de forma mista (paralela e transversal), seguindo os exemplos das imagens 25 e 26.

Figura 25: Sistema de repetição Paralela dos Elementos modulares



Fonte: Próprio Autor, 2016

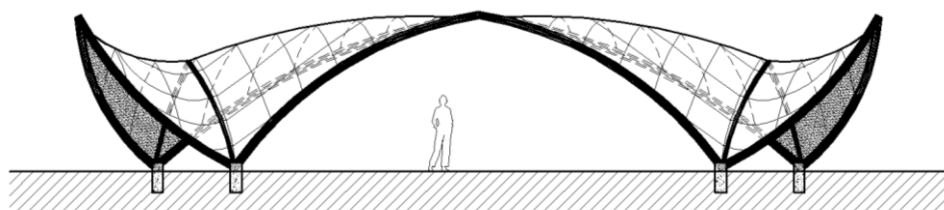
Figura 26: Sistema de repetição Mista dos Elementos modulares



Fonte: Próprio Autor, 2016

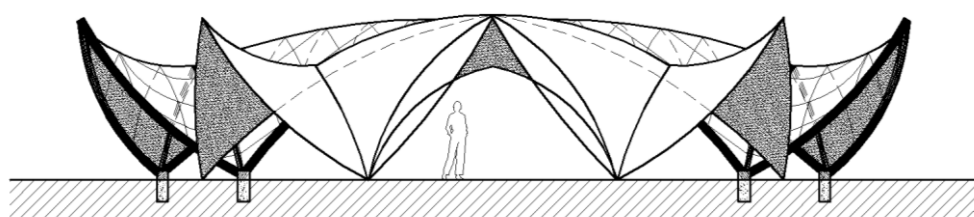
Os espaços criados por meio dessas repetições podem ser abertos ou fechados, a depender de sua finalidade. Os fechamentos são feitos com painéis tipo *Quincha* (Mais sobre os painéis no item Fechamentos), aberturas em portas e janelas compostas de bambu e vidro.

Figura 27: Vista do sistema de repetição Paralela



Fonte: Próprio autor, 2016

Figura 28: Vista do sistema de repetição Mista



Fonte: Próprio autor, 2016

Como pode-se notar nas Vistas (Imagens 27 e 28) a junção das peças formam casacas, que possibilitam maior estabilidade a estrutura. Essa união de elementos modulares forma uma arquitetura com formas orgânicas e bem marcante, ideal para se diferenciar da natureza, deixando bem evidente a intervenção humana no RVSMJ.

5.2.1 MATERIAIS E ESTRUTURA

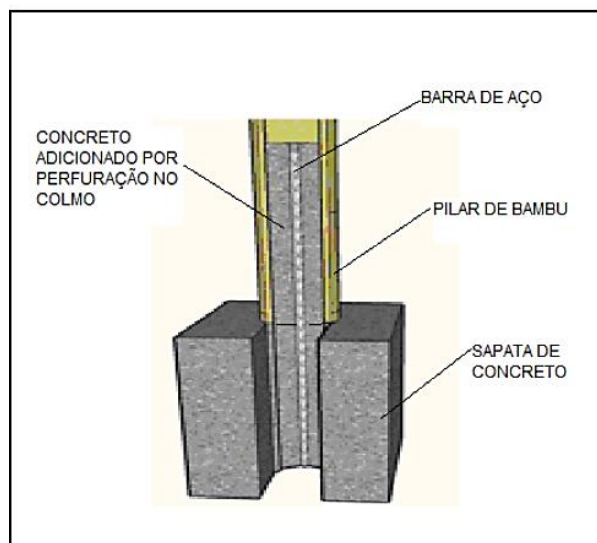
O sistema estrutural sustentável proposto é um constructo que necessita de materiais, suportes, fechamentos e aberturas para que possa existir concretamente. Por esse motivo essa pesquisa tem como objetivo estabelecer esses materiais, suportes, fechamentos e aberturas para a concepção desse sistema estrutural sustentável.

FUNDAÇÕES

Segundo Jayanetti e Follett (1998), as estruturas de apoio nas fundações de concreto podem ser realizadas de acordo com as necessidades projetuais, podendo ser simplesmente apoiadas, permitindo a movimentação do sistema – muito utilizado em países com histórico de abalos sísmicos – ou incorporadas ao concreto, conferindo rigidez à estrutura. Neste trabalho, as fundações são

sapatas de concreto, elevando a estrutura em bambu do solo, não permitindo o contato do bambu com a umidade do solo.

Figura 29: Sistema de apoio com incorporação do pilar a sapata de concreto

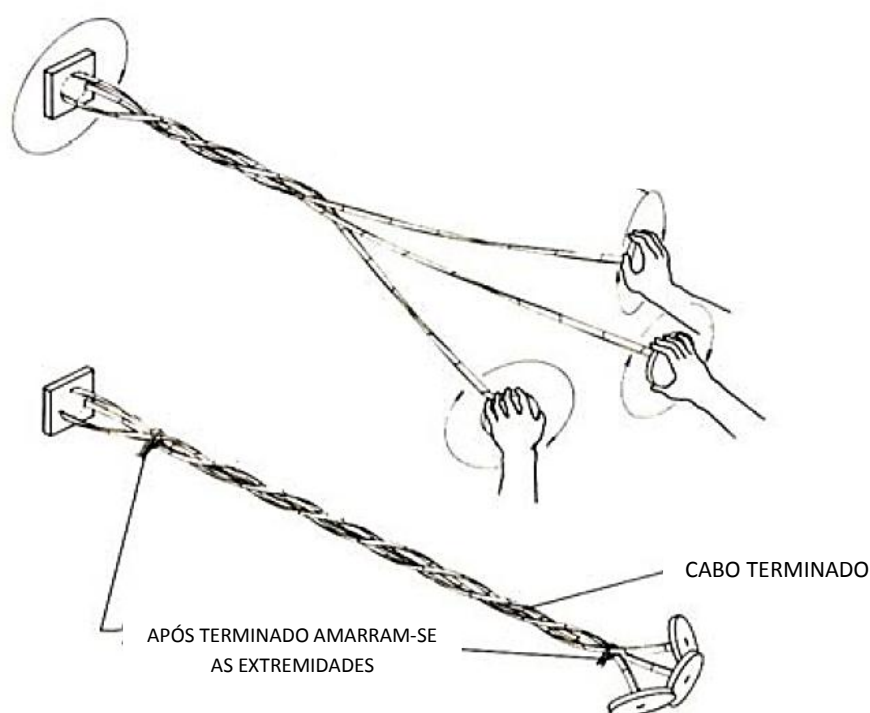


Fonte: Marçal (2008)

AMARRAÇÕES

Nossa estrutura é formada por peças robustas de bambu do tipo *Vulgaris Schrad* são unidas através de amarrações em fibra de junco. Essas conexões se unem por meio de fibras que circulam e atravessam as junções das peças de bambu, criando atrito entre as elas dando mais segurança a estrutura. As fibras são trançadas, formando fortes cordas. As peças de Bambu são encaixadas previamente e em seguida são feitas as amarrações.

Figura 30: Confeção de Cordas de junco



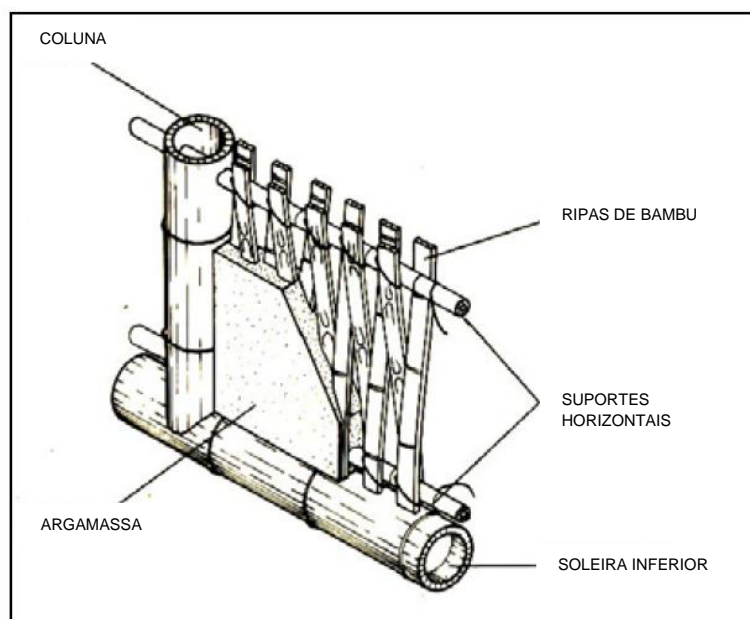
Fonte: López, 2003

FECHAMENTOS

O clima nas diversas regiões onde são construídas as edificações é um fator muito importante na escolha do tipo de fechamento. Nos trópicos, as residências possuem paredes com características que proporcionam, além da proteção contra animais e insetos, chuvas e insolação, uma boa ventilação frente às altas temperaturas na região (DUNKELBERG, 1996).

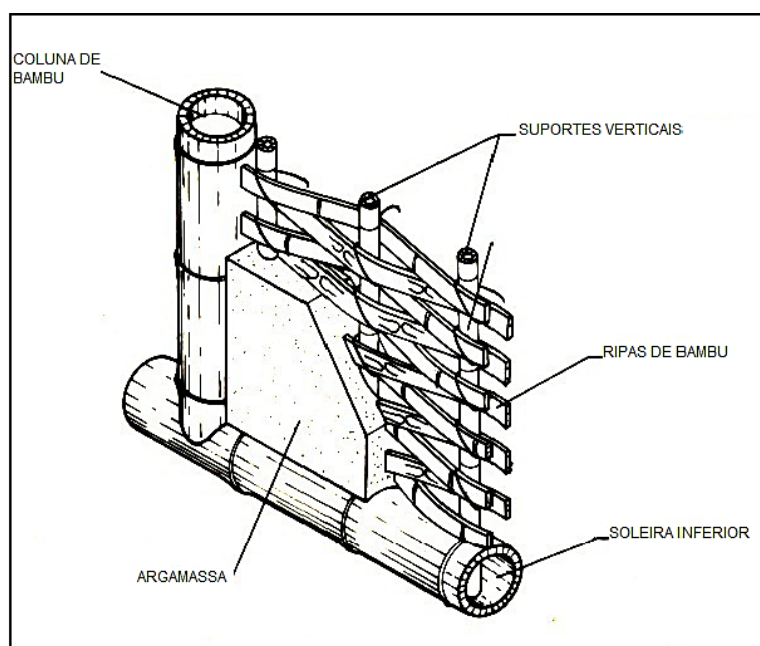
Muito comum no Peru, Chile e partes da Índia, as paredes denominadas *Quincha* (Figuras 24 e 25) caracterizam-se pelos trançados de ripas de bambu na direção horizontal ou vertical, entre colmos de pequeno calibre. Estes painéis são montados em quadros de colmos robustos e amarrados, com posterior aplicação de argamassa, constituída de barro com adição de fibras vegetais, preenchendo os vazios. O acabamento das superfícies será realizado na própria argamassa de preenchimento ou com argamassa de regularização aplicada sobre a primeira camada.

Figura 31: Painei tipo *Quincha* com ripas verticais



Fonte: López, 2003

Figura 32: Painei tipo *Quincha* com ripas horizontais



Fonte: López, 2003

É interessante notar como o traçado das ripas são bastantes semelhantes ao traçado utilizado no próprio artesanato feito com a Taboa e o junco. Além de explorar a flexibilidade do material permite que a parede permaneça rígida e bem amarrada. Para este trabalho será utilizado o tipo de painel Quincha com ripas verticais, pensado na facilidade da criação de aberturas no painel.

ABERTURAS

Nas edificações tradicionais com o uso do bambu, as portas e janelas são construídas de maneira muito simples, com a montagem de colmos de pequeno diâmetro amarrados, formando painéis revestidos de tecidos de tramas de tiras de bambu. Em algumas culturas, esses painéis podem possuir uma grade paralela para proteção contra animais e invasores, ou tramas com pequenas aberturas para que, mesmo fechadas, impeçam a entrada de insetos e permitam a circulação de ar.

Figura 33: Janelas com grade de bambu



Fonte: Cortez, 1986

Com o aperfeiçoamento das máquinas e equipamentos de processamento do bambu é possível hoje uniformizar as peças, e através de novos encaixes fazer a colocação de ferragens e vidros, empregando também vernizes e tintas no acabamento proporcionando maior durabilidade de material (Imagem 34). Nessa perspectiva a produção de aberturas para esse sistema será de peças de bambu com a colocação de vidro e a fabricação de cobogós de bambu.

Figura 34: Painel de bambu com janelas de vidro temperado



Fonte: Koolbambu, 2009

COBERTURA

O uso de material vegetal como cobertura é utilizado geralmente em casas de veraneio próximas de praia ou campo, além de cobrirem espaços de lazer. Num primeiro momento, pode parecer estranho que esse tipo de cobertura tão primitiva realmente proteja contra a ação da chuva e do sol. Entretanto, possui excelentes qualidades como isolante térmico e acústico. A água da chuva também não atrapalha, desde que a estrutura do telhado tenha declividade mínima de 50% (recomendado 60%).

Figura 35: cobertura em Taboa



Fonte: <http://espaconaturalmente.blogspot.com.br/p/fotos-das-oficinas-e-mutiroes.html>, 2016

Figura 36: Colocação da cobertura em taboa



Fonte: <http://espaconaturalmente.blogspot.com.br/p/fotos-das-oficinas-e-mutiroes.html>, 2016

A colocação da cobertura é feita através de touceiras de Taboa que são estendidas sobre a estrutura por camadas, apesar de ser uma forma bem rustica de cobertura é bem eficaz. A posição das touceiras não permitem infiltrações, além de proporcionar um conforto térmico agradável. Para a proposta, será utilizada cobertura em taboa, como meio de demonstrar a eficácia desse material e disseminar o produto para a comunidade local.

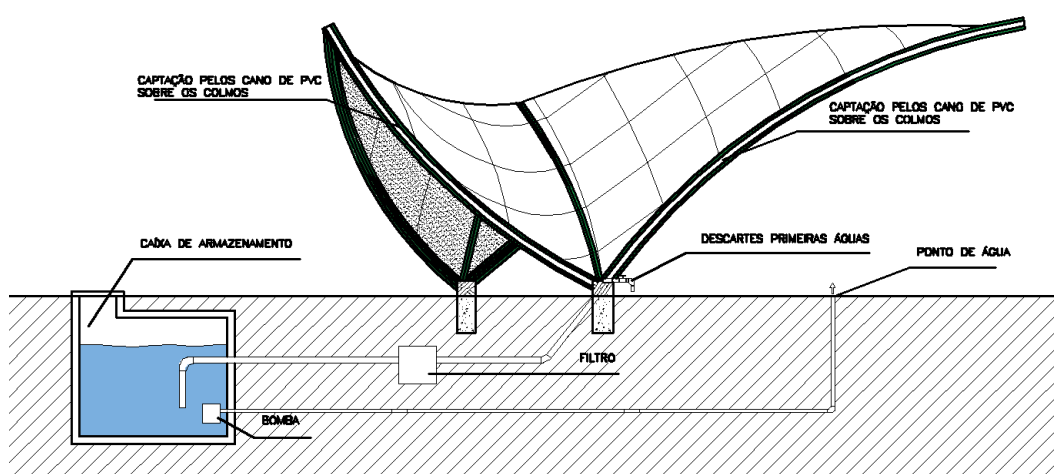
5.2.2 SUSTENTABILIDADE

A adoção da sustentabilidade ao sistema arquitetônico proposto acontece por intermédio do acolhimento de alguns sistemas integrados à estrutura do elementos modulares ou implantados em seu entorno como o reaproveitamento da água da chuva, o tratamento de água cinza através de biofiltros com hortas e viveiros paralelos, a implantação de viveiros para retirada consciente dos materiais utilizados na construção e para reflorestamento de áreas degradadas.

REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA

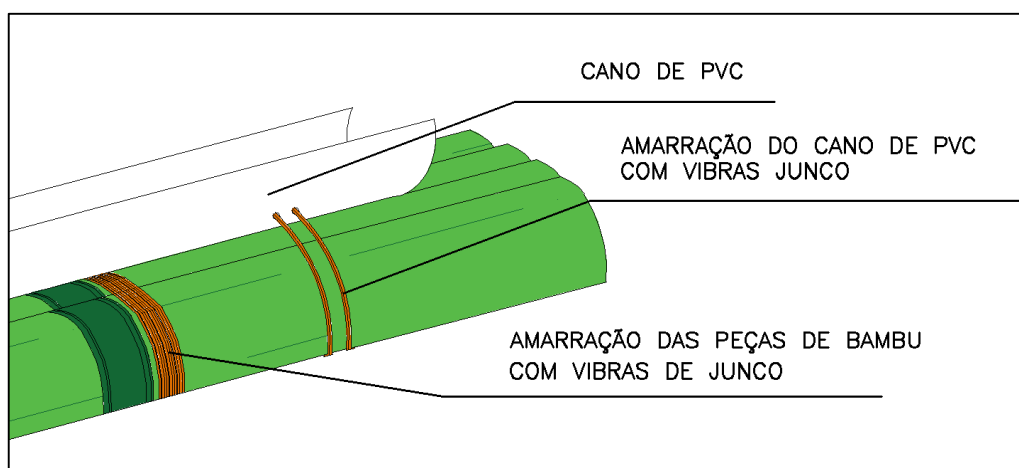
O reaproveitamento de águas pluviais sugerido para ser adotado nesta proposta é um sistema que faz com que a água seja captada através de canos de PVC instalados sobre os colmos do bambu e passe pela torneira para descarga das primeiras águas, logo após por um filtro e enfim para a caixa d'água enterrada no solo. A água armazenada na caixa d'água é bombeada para banheiros e torneiras designadas a limpeza de áreas e objetos.

Figura 37: Sistema de reaproveitamento da água da chuva



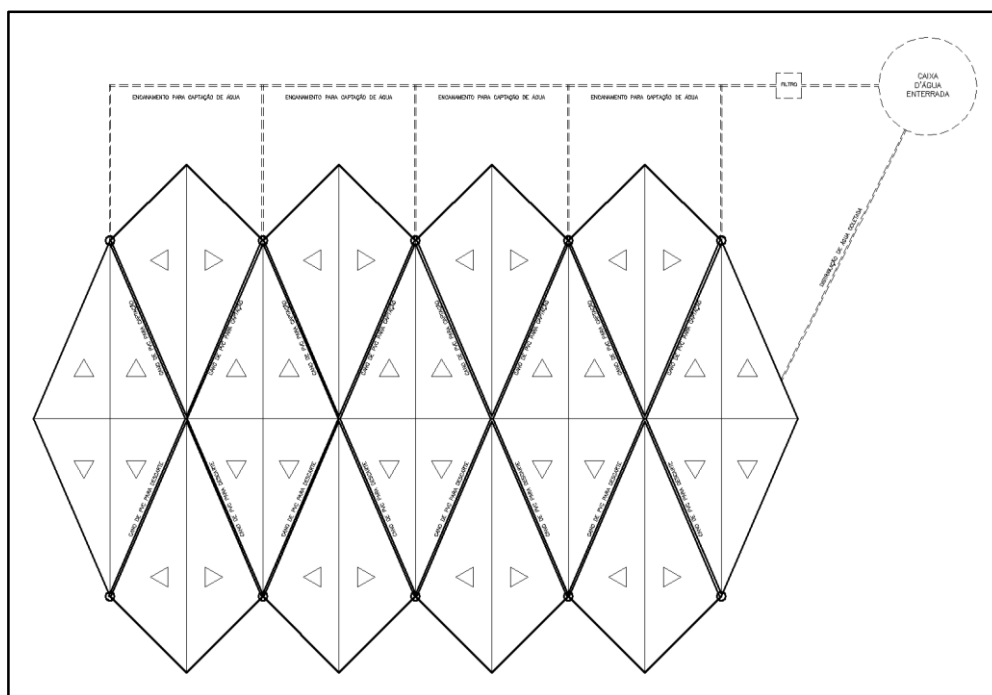
Fonte: Próprio autor, 2016

Figura 38: Detalhamento da captação da água através dos canos de PVC



Fonte: Próprio autor, 2016

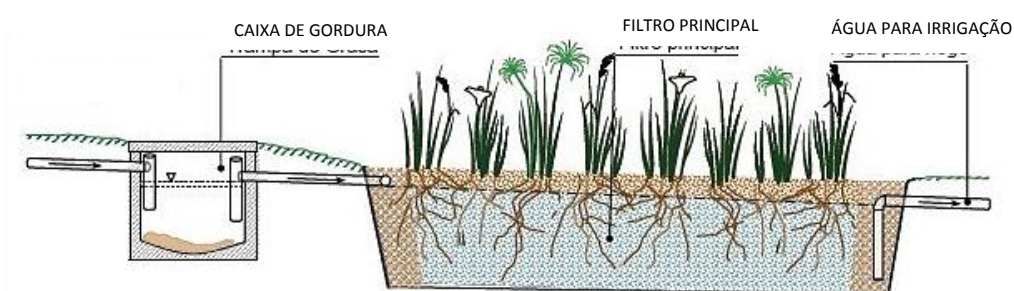
Figura 39: Sistema de Captação e descarte de água da chuva



Fonte: Próprio autor, 2016

É importante lembrar que esse sistema não transforma a água em água potável. O material resultante não é destinado para consumo ou cozimento de alimentos. Além desse sistema é possível reutilizar as águas cinzas, ou águas que saem das pias e dos chuveiros através da criação de biofiltros, com a finalidade de regar hortas e viveiros paralelos a construção.

Figura 40: Corte esquemático do Sistema de Biofiltro



Fonte: Soledad Castro Barrenengoa, 2014

O filtro principal terá de profundidade 60 cm e será revestido com lona e preenchido com matéria orgânica. No fundo serão colocados tocos de madeiras, por cima galhos menores e por fim será coberto por folhas. Junto à matéria orgânica se proliferam, naturalmente, bactérias benéficas que vão digerir as partículas maiores contidas na água cinza, quebrando-as em partículas

menores, tornando-as possíveis de serem assimiladas pelas raízes das plantas de brejo, plantadas no entorno do biofiltro.

VIVEIROS E HORTAS

Propõe-se a adoção de viveiros que deverão ser implantados na reserva ambiental. Eles vão ajudar no controle da retirada dos materiais para a construção, principalmente o bambu e também para criação de mudas de remanescentes da mata atlântica encontradas na própria área. A retirada consciente permite que esse material possa se renovar até chegar ao ponto de ser reutilizado, no caso do bambu o tempo dura de 3 à 5 anos. O objetivo da criação dos viveiros serve também para estimular a comunidade o melhor uso do bambu não apenas na construção como também no artesanato gerando renda para a própria população local.

Propõe-se ainda a implantação de hortas. Elas também servirão como fonte de renda tanto para a Reserva ambiental como para a comunidade, e também promover a interatividade entre esses dois atores na disputa de interesses do lugar.

De acordo com o Instituto de Estudios del Hambre (IEH) as hortas comunitárias geram efeitos multiplicadores no modo de vida de famílias mais vulneráveis, trazendo benefícios tanto ambientais e econômicos como nutricionais, isso faz com que essas famílias superem situações de pobreza e exclusão social.

Quadro 2: Benefícios das Hortas

| Benefícios das Hortas | |
|-----------------------|---|
| Nutricionais | A diversidade de produtos obtidos nas hortas garante uma fonte importante de energia, vitaminas, proteínas e sais minerais proporcionando dietas equilibradas e com qualidade. |
| Económicos | O acesso directo aos alimentos de forma permanente permite uma poupança das famílias em relação à sua aquisição nos mercados; por outro lado, a venda dos excedentes traz um retorno económico importante para as famílias. |
| Ambientais | Os sistemas de produção, normalmente baseados em práticas agroecológicas, contribuem para a manutenção da biodiversidade e preservação dos recursos naturais de modo sustentável. |
| Sociais | Fortalecimento das relações comunitárias e definição de estratégias colectivas para superação dos problemas (cooperativas, redes sociais, etc.). |

Fonte: IEH, 2010

Incentivar os moradores do lugar ao uso consciente, entendendo as vantagens de materiais não convencionais e estimular um cultivo comunitário de hortas pode fazer com que o RVSMJ seja mais valorizado pela comunidade, e isso vai eliminar maiores conflitos. Além de fazer com que a comunidade participe de forma mais assídua da Reserva Ambiental.

5.3 APLICAÇÕES

Os projetos propostos para o mirante e o auditório, utilizando o sistema arquitetônico sustentável, tiveram como objetivo comprovar a praticidade, resistência, leveza e aspecto estático estrutural, além de demonstrar como os espaços se desdobram com a repetição do elemento modular em bambu.

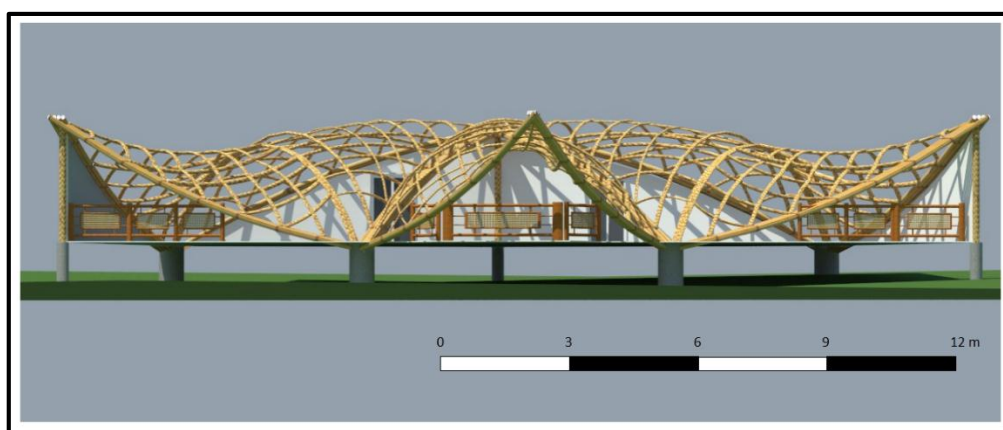
MIRANTE

O Projeto do Mirante foi concebido para ser implantado em uma área onde já se tem a proposta de um mirante, mas que não possui nenhum projeto arquitetônico até esse momento.

Construído com apenas três elementos modulares de bambu repetidos de forma mista (paralela e ortogonalmente), com um diferencial que é a sua elevação de 1,00 m do nível do chão. Por estar localizado na **Área 3** (Capítulo 2) o terreno possui uma grande declividade e por esse motivo é possível ter uma vista privilegiada do entorno. O projeto foi desenvolvido para receber um número de 20 a 30 visitantes por visita, sabendo-se que por ser uma área de preservação existe um limite máximo de visitantes por dia. O mirante proposto possui uma área de 40,30 m², é composto basicamente de acessos com degraus e rampa e uma área para contemplação.

A estrutura de cobertura é composta pelos elementos modulares de bambu ligados entre si, criando superfícies curvas auto-portantes. Para o fechamento dessa cobertura será utilizado a taboa posicionada entre os vazios, criando camadas de taboa sobrepostas.

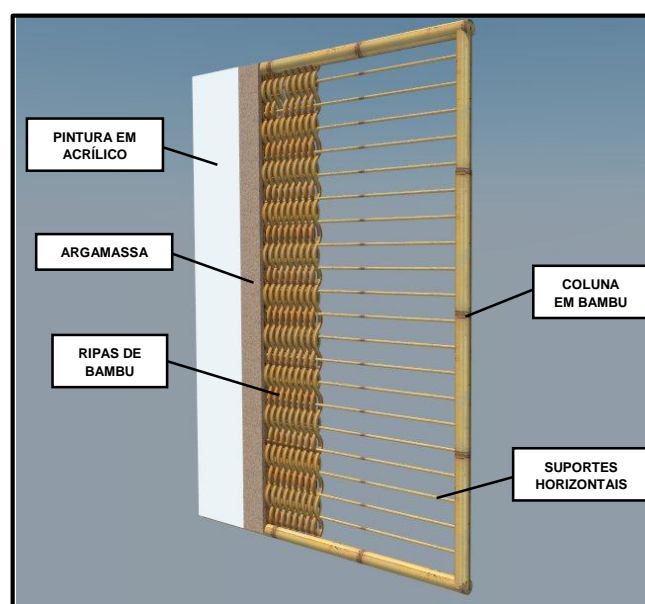
Figura 41: Vista Frontal do Mirante



Fonte: Próprio autor, 2016

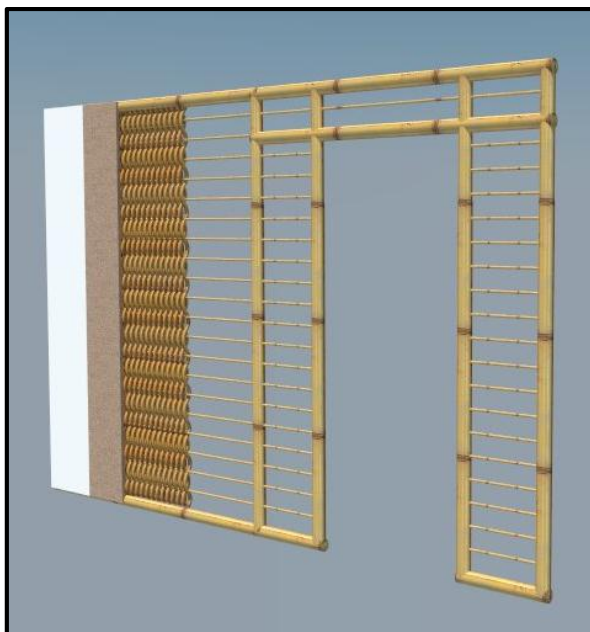
Suas paredes são compostas de uma estrutura de painéis tipo Quincha de 1,20X 2,30m com ripas verticais de bambu e fechadas com argamassa. Esses painéis são cortados para se adaptar tanto ao sistema de cobertura em elemento modular de bambu, como para receber as aberturas como janelas e portas.

Figura 42: Painéis tipo Quincha com ripas verticais de bambu



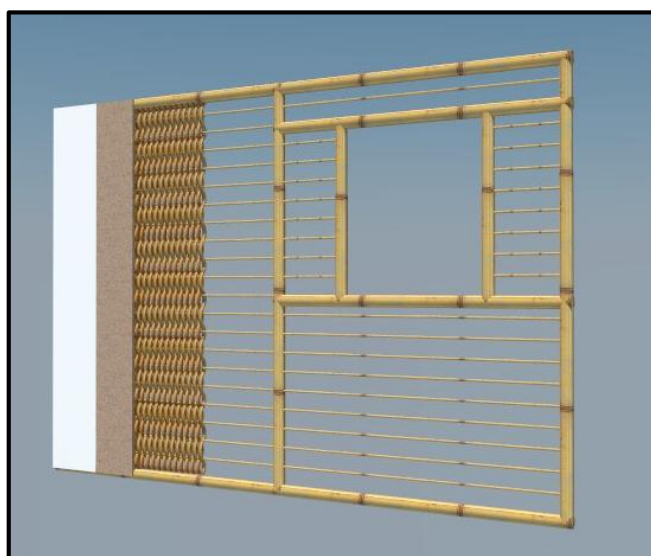
Fonte: Próprio autor, 2016

Figura 43: Abertura de porta em painel tipo Quincha



Fonte: Próprio autor, 2016

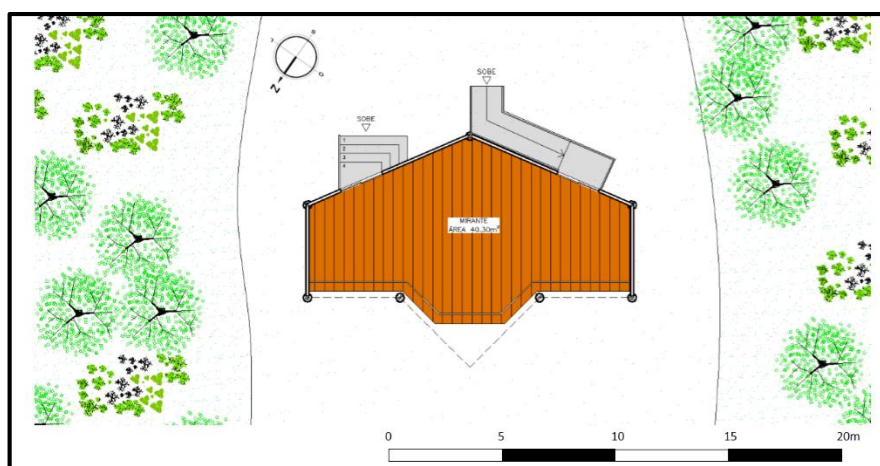
Figura 44: Abertura de janela em painel tipo Quincha



Fonte: Próprio autor, 2016

A figura 41 demonstram como o sistema se desenvolve através da repetição do elemento arquitetônico, além de evidenciarem como se desenvolvem os sistemas de fundação, fechamentos e aberturas formando uma arquitetura dinâmica e orgânica.

Figura 45: Planta Baixa Mirante



Fonte: Próprio autor, 2016

O Mirante é por funcionalidade um espaço de contemplação, e será uma das paradas dos visitantes da área, provavelmente uma pausa em um lugar com sombra para descanso após caminhada ecológica. Vai possibilitar uma integração com a natureza a partir de uma bela vista do entorno da área do RVSMJ.

AUDITÓRIO

O Auditório será implantado na **Área 1** (Capítulo 2), na Sede do RVSMJ. Esse projeto busca atender à necessidade da Reserva Ambiental de um espaço para palestras que possa atender a um número de 60 visitantes e que possa ser usado de forma independente. Como se trata de uma área preservada o número de visitantes é reduzido, mas por estar localizada na entrada da reserva, a poucos metros da Rodovia Estadual, é possível ter acesso independente do RVSMJ.

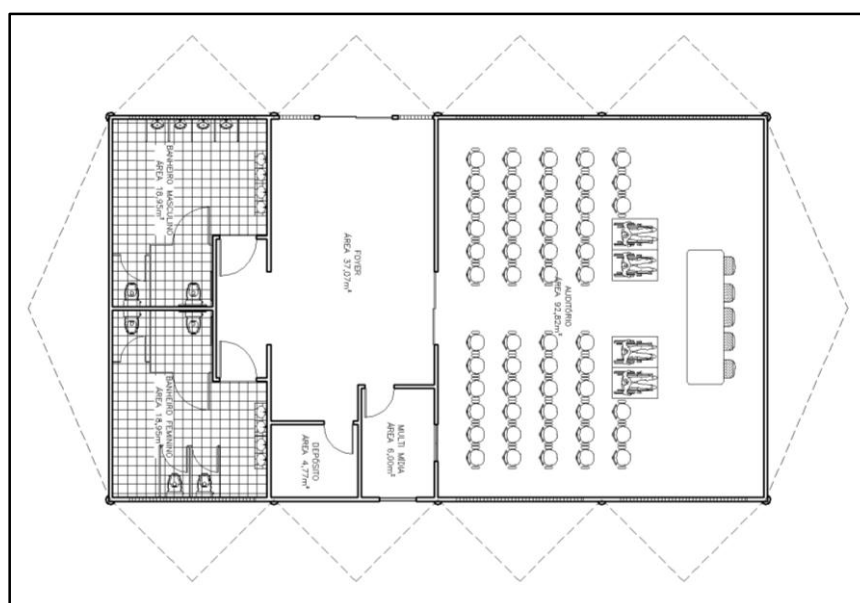
Figura 46: Implantação do Auditório



Fonte: Próprio autor, 2016

Com relação ao ecoturismo esse espaço estará promovendo atividades tais como: educação ambiental, oficinas, minicursos, exposição de materiais de pesquisa na área e artesanatos feitos pela comunidade, além de receber eventos diversos relacionados a temas como meio ambiente e ecoturismo.

Figura 47: Planta Baixa do Auditório



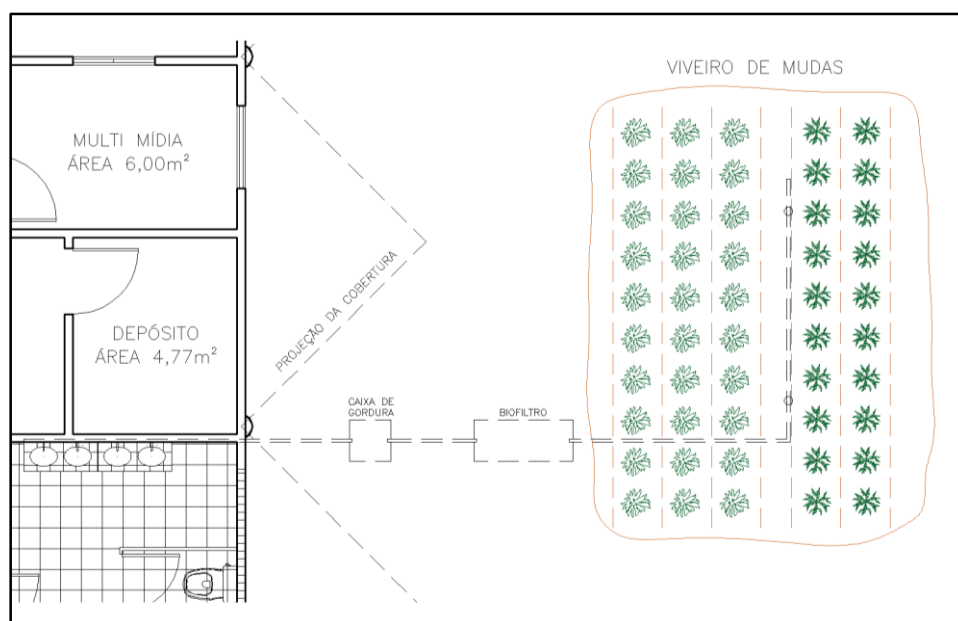
Fonte: Próprio autor, 2016

Sua estrutura é composta pela repetição de forma paralela dos elementos modulares de bambu elevados a 50cm do chão por sapatas de concreto para impedir o contato do bambu com a umidade do solo. Sua cobertura é composta por feixes de taboa sobrepostos em camadas. Seu espaço é composto por banheiros feminino e masculino, foyer para exposição de materiais, e auditório com capacidade para 60 pessoas.

Neste projeto o sistema de reaproveitamento de água é realizado através das peças de bambu que direcionam a água para um tubo de PVC onde é direcionada para o descarte das primeiras águas e depois para o sistema composto por filtro e armazenamento em caixa d'água. Através de bomba, essa água é reutilizada em pontos d'água para limpeza de áreas e materiais.

Já o sistema de reutilização de águas cinzas é feita por meio de biofiltros instalados na face posterior do edifício, que captam as águas das pias e ralos e após tratamento são lançadas em viveiros e hortas comunitárias.

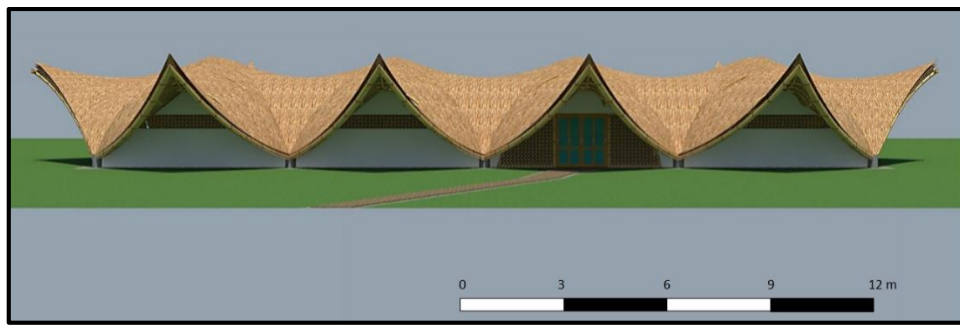
Figura 48: Detalhe do Sistema de Biofiltros para irrigação



Fonte: Próprio autor, 2016

Para as aberturas são utilizados vitrais e portas com estrutura em bambu, além de cobogós de bambu. Permitindo a entrada de ventilação e iluminação natural.

Figura 49: Vista frontal do auditório



Fonte: Próprio autor, 2016

O auditório receberá o nome de um dos primeiros mártires do movimento sem-terra em Sergipe, o Sr. José Emílio, como forma de deixar registrado o processo pelo qual o RVSMJ passou para chegar a ser uma Unidade de Conservação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, em sua base territorial, indicou conflitos na Unidade de Conservação RVSMJ, conflitos esses, que são formados através das relações de interesse que foram estabelecidas historicamente entre homem e mata. Por meio da busca de soluções a esses conflitos, na base teórica desse trabalho, verificou-se a aplicabilidade de conceitos que pudessem embasar um sistema arquitetônico sustentável capaz de gerar atividades ecoturísticas como instrumento transformador desses interesses, para o bem estar coletivo.

Com o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, a Unidade tem buscado conscientizar a comunidade local sobre a importância desse remanescente de Mata Atlântica para essa e futuras gerações, porém, a falta de infraestrutura e de um gerenciamento ecoturístico vem limitando as ações dos gestores do RVSMJ.

Nesse aspecto, verificou-se a possibilidade de adoção dos conceitos de Ecoturismo, Sustentabilidade e Arquitetura para a concepção de um sistema arquitetônico sustentável que pudesse induzir a implantação de infraestrutura necessária às atividades de turismo ecológico, no sentido de conversar a área da mata, além de gerar uma identidade local.

Constatou-se com as pesquisas, a eficácia no uso de materiais não convencionas na construção civil, principalmente a utilização do bambu enquanto componente estrutural, considerando as potencialidades construtivas desse material.

Percebeu-se que o experimento, envolvendo as pesquisas de aplicabilidade do ecoturismo, da arquitetura sustentável e a elaboração do sistema arquitetônico realizado, caracterizou-se como uma importante contribuição para compreensão da viabilidade técnico-construtivo do sistema proposto para a criação de espaços ecoturísticos de qualidade.

Na análise do sistema arquitetônico em relação as diretrizes de aplicação da sustentabilidade, destacou-se a obtenção de sistemas, tanto construtivos como de reaproveitamento de água da chuva ou reuso de águas cinzas, que conseguiram alcançar os fatores sustentáveis destacados na pesquisa.

Deve-se salientar que o trabalho procurou mostrar um caminho para um estudo que se faz necessário. Sem ter, entretanto, a pretensão de alcançar

resultados precisos, limitando-se apenas a obter alternativas para aplicabilidade do sistema.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBORAK, J. R. **Institucional Options for Managing Protected Area**. Artigo apresentado no IV congresso mundial sobre parques nacionais e áreas protegidas. Caracas, Venezuela, 1992.

BERALDO, A. L. **Bambucreto: o uso do bambu como reforço do concreto**. In: Congresso brasileiro de engenharia agrícola, 16., 1987. Jundiaí. Anais. Jundiaí: Sociedade Brasileira Engenharia Agrícola, 1987. v. 2, p.521- 530.

BERNDSEN, R. S. **Anatomia do bambu em relação às propriedades mecânicas**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

BOTERO, L. F. **Aplicações do bambu na Colômbia**. Bogotá, CD-ROM: 2005.

CARDOSO JR., R. **Arquitetura com bambu**. 2000. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

ENGEL, Heino Engel. **Sistemas de estruturas**. Editora Hemus, 1981.

FREIRE, W. J.; BERALDO, A. L. (Coord.) **Tecnologias e materiais alternativos de construção**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

GHAVAMI, K AND HOMBEEK, R.V. **Mechanical properties and water-repellent treatment of bamboo**. In: Latin American Symposium Rational Organization of Building Applied to Low Cost Housing. 1981, São Paulo. Proceedings... São Paulo, v.1, 1981, p.49-55.

GHAVAMI, K. E MARINHO. A. B. **Determinação das propriedades dos bambus das espécies: Mosó, Matake, guadua angustifolia, Guadua tigoara e Dendrocalamus giganteus para utilização na engenharia**. Publicação – RMNC Bambu 01/2001 do Departamento de Engenharia Civil da PUC – Eio. 53p.

GHAVAMI, K. **O bambu, forte como o aço**. DC Tecnologia , p. 24-26, Março,1992.

GHAVAMI, K. **Ultimate load behaviour of bamboo** - reinforced lightweight concrete beams, Cement and concrete composites, London. 1995.

GHAVAMI, K.; SOUZA, M.V. de. **Propriedades mecânicas do bambu**. Rio de Janeiro: Relatório Interno apresentado ao PIBIC, PUC Rio. Ago., 2000.

LINDBERG, Kreg; HAWKINS, Donald E. **Ecoturismo**: Um guia para planejamento e gestão. 2. ed. São Paulo: Senac, 1995.

R. BRAS. **Engenharia Agrícola. Ambiental**, Campina Grande, v.9, n.1, p.107-114, 2005

RUTMAN, Jacques. **Coberturas**: Projetos e detalhes construtivos. 1. ed. São Paulo: J.j.carol, 2013

SANTOS, Mário Jorge Silva. **Mata do Junco (Capela-SE)**: identidade territorial e gestão de conflitos ambientais. 2007. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Núcleo de Pós- Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2007.

SERGIPE. SEMARH. **Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco**. Capela, 2010. 90 p.

SOUZA, H.T.R.; MELO E SOUZA, R. **Caracterização Fitogeográfica da Mata do Junco (Capela SE)**. Relatório final de pesquisa PIBIC, 2006.

SOUZA, H.T.R. **Zoneamento Geoambiental da Unidade de Conservação Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco (Capela SE)**. Dissertação de mestrado, PRODEMA / UFS, 2011.

8 ACESSOS

ARCHITEKTI, Projektil et al (Org.). **Centro Slunakov para Atividades Ecológicas / Projektil Architekti**. 2008. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/758744/centro-slunakov-para-atividades-ecologicas-projektil-architekti>>. Acesso em: 02 dez. 2015.

DADOS, Fato de. **Projeto floresta sustentável inaugura centro de educação ambiental**. 2011. Disponível em: <<http://fatosedados.blogspotrobras.com.br/2011/10/02/projeto-floresta-sustentavel-inaugura-centro-de-educacao-ambiental/#sthash.hrvNFPAQ.dpuf>>. Acesso em: 16 set. 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **LEI DO SNUC (LEI 9.985/2000) - ARTIGO 22**: Unidades de Conservação ambiental. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/categorias>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

ANEXOS

| | | |
|---------|--|----|
| ANEXO 1 | - Planta Baixa área de intervenção | 78 |
| ANEXO 2 | - Planta Baixa/ Corte/ Cobertura Auditório | 79 |
| ANEXO 2 | - Planta Baixa/ Corte/ Cobertura Mirante | 80 |
| ANEXO 3 | - Localização das Agrovilas e Comunidades do Entorno do Refúgio de Vida Silvestre | 81 |
| ANEXO 4 | - Mapa do Zoneamento do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco | 82 |



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

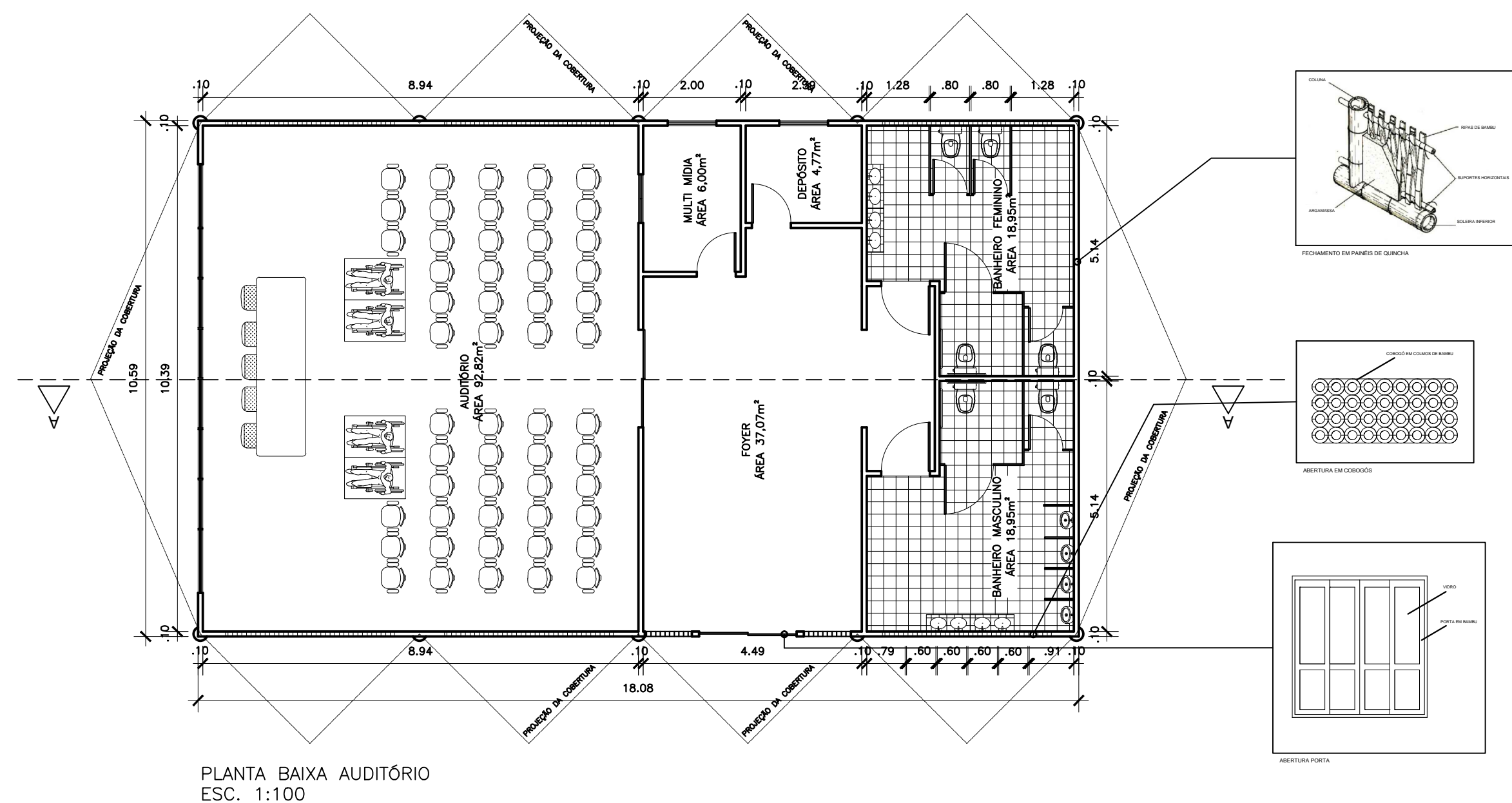
DATA 04/05/2016 MATRÍCULA 2010010048290 SE

TIPO DE PROJETO
PROJETO DE ARQUITETURA SUSTENTÁVEL APLICADA AO ECOTURISMO

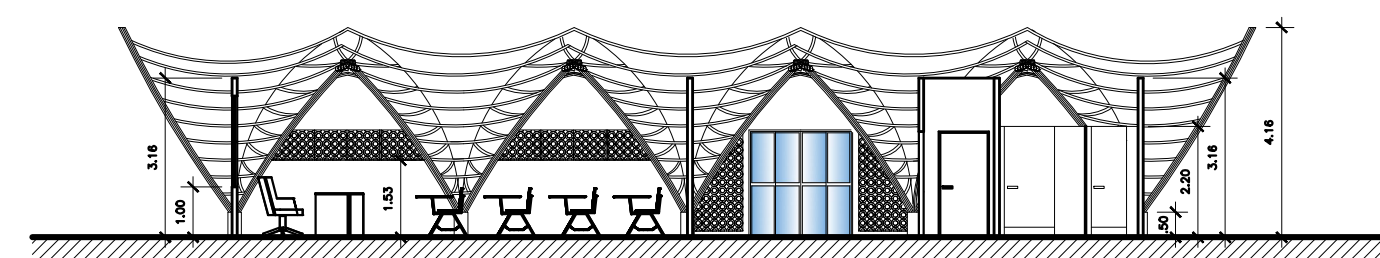
LARANJEIRAS - SERGIPE

| | | | |
|---------------------|--|----------------|-------|
| DATA: 04/05/2016 | PROJETO Projeto Arquitetônico Sustentável | REVISÃO X-X | BLOCO |
| ESCALA 1/100 | PLANTAS PLANTA BAIXA | COD. PROJ. | |

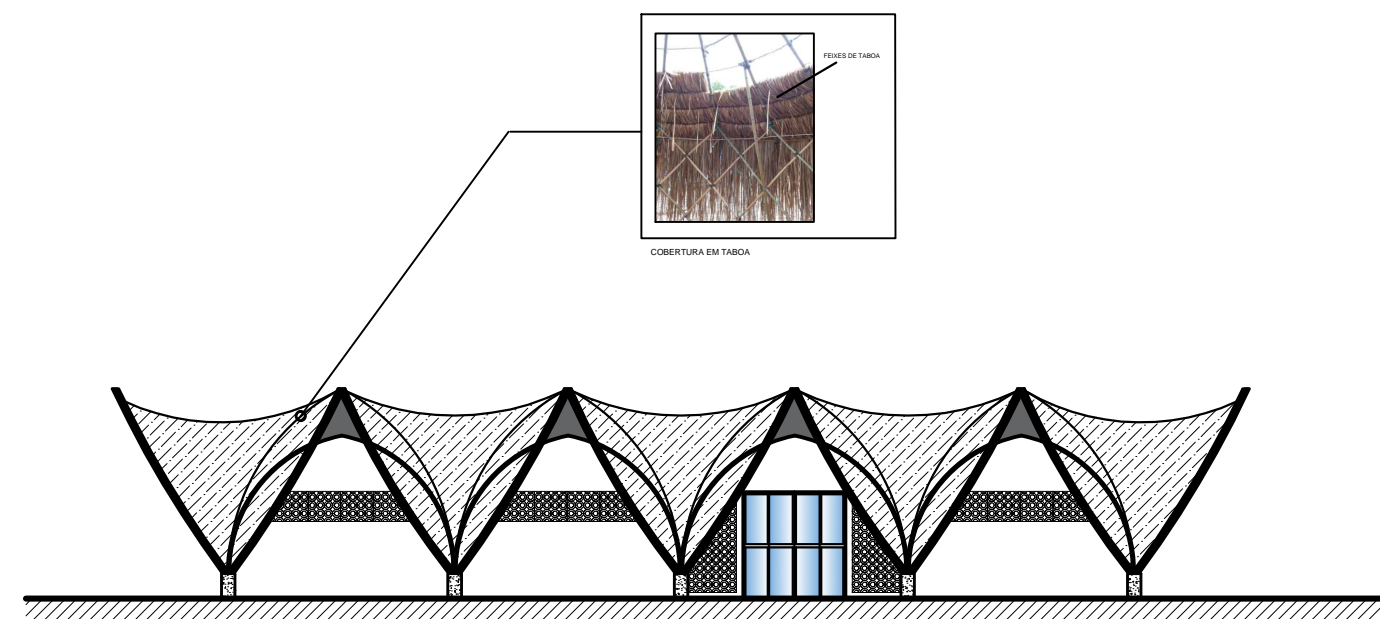
FOLHA
1/3



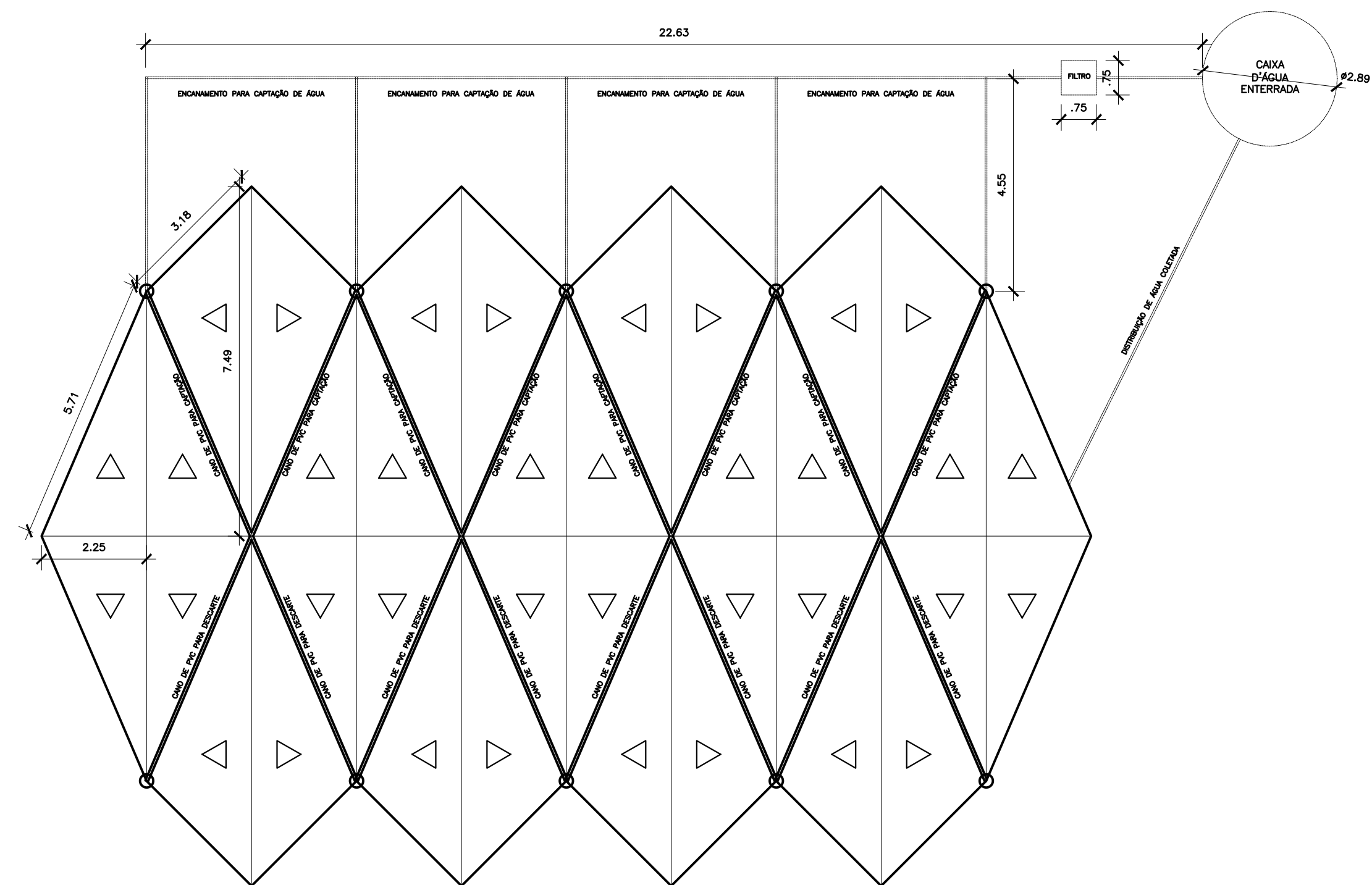
PLANTA BAIXA AUDITÓRIO
ESC. 1:100



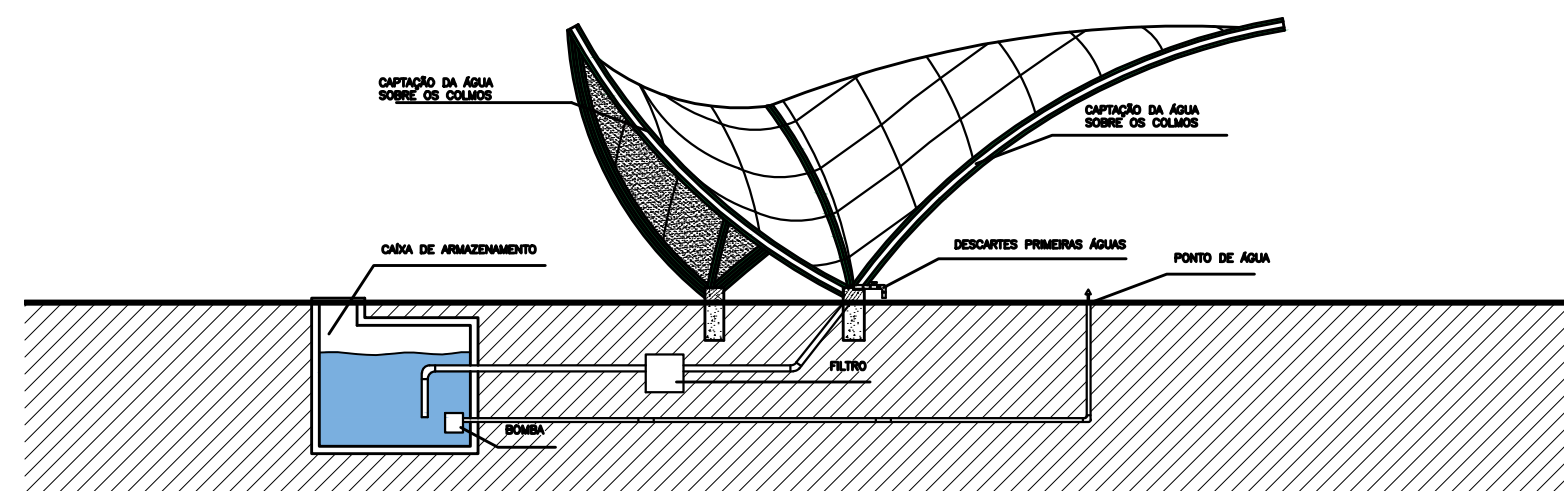
CORTE AA
ESC. 1:150



VISTA FRONTAL
ESC. 1:150



SISTEMA DE REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA
ESC. 1:100



SISTEMA DE REAPROVEITAMENTO D'ÁGUA
ESC. 1:100

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

DATA 04/05/2016

MATRÍCULA 2010010048290

SE

TIPO DE PROJETO

PROJETO DE ARQUITETURA SUSTENTÁVEL APLICADA AO ECOTURISMO

LARANJEIRAS - SERGIPE

DATA:
04/05/2016

PROJETO
Projeto Arquitetônico Sustentável

REVISÃO
X-X

ESCALA
1/100 1/150

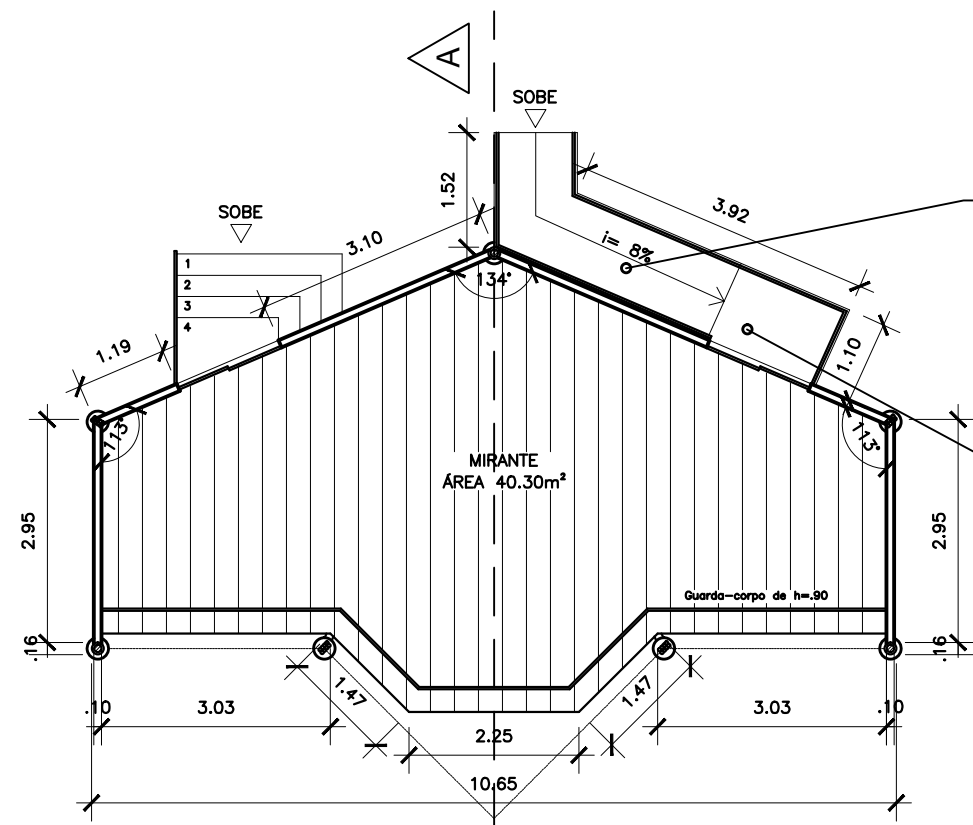
PLANTAS
PLANTA BAIXA/ COBERTURA/CORTE/VISTA

COD. PROJ.

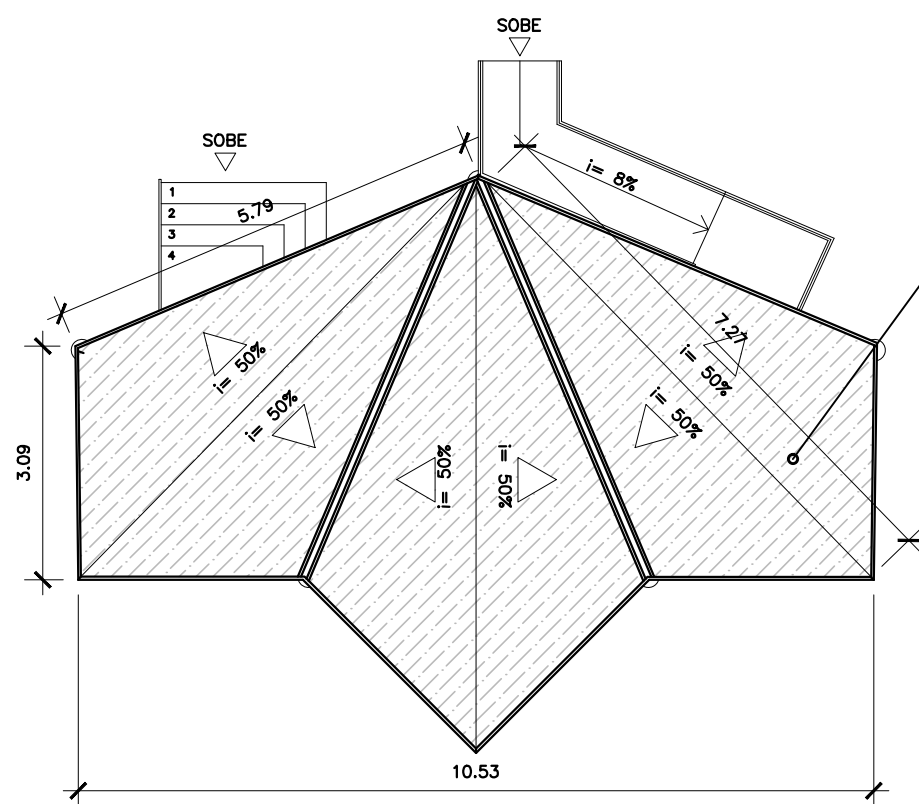
BLOCO

FOLHA

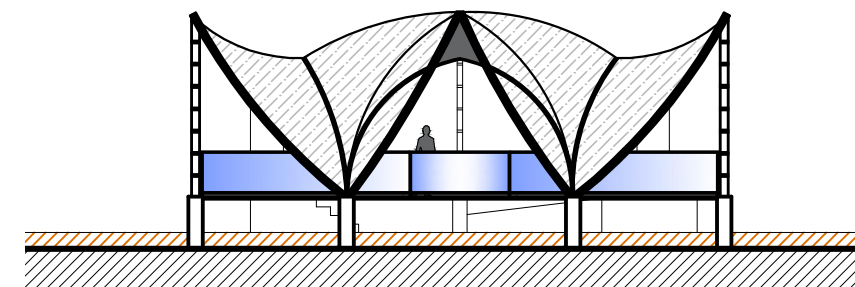
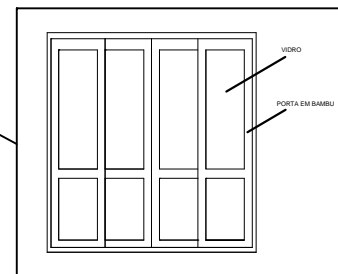
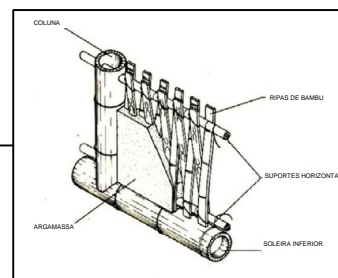
2/3



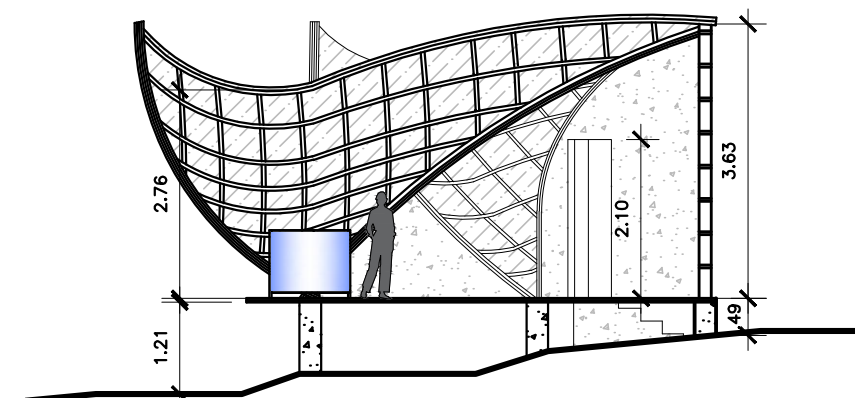
PLANTA BAIXA MIRANTE
ESC. 1:100



PLANTA DE COBERTURA MITANTE
ESC. 1:100



VISTA FRONTAL
ESC. 1:100



CORTE AA
ESC. 1:100

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

DATA 04/05/2016

MATRÍCULA 2010010048290

SE

TIPO DE PROJETO

PROJETO DE ARQUITETURA SUSTENTÁVEL APLICADA AO ECOTURISMO

LARANJEIRAS - SERGIPE

DATA:
04/05/2016

PROJETO
Projeto Arquitetônico Sustentável

REVISÃO
X-X

ESCALA
1/100 1/150

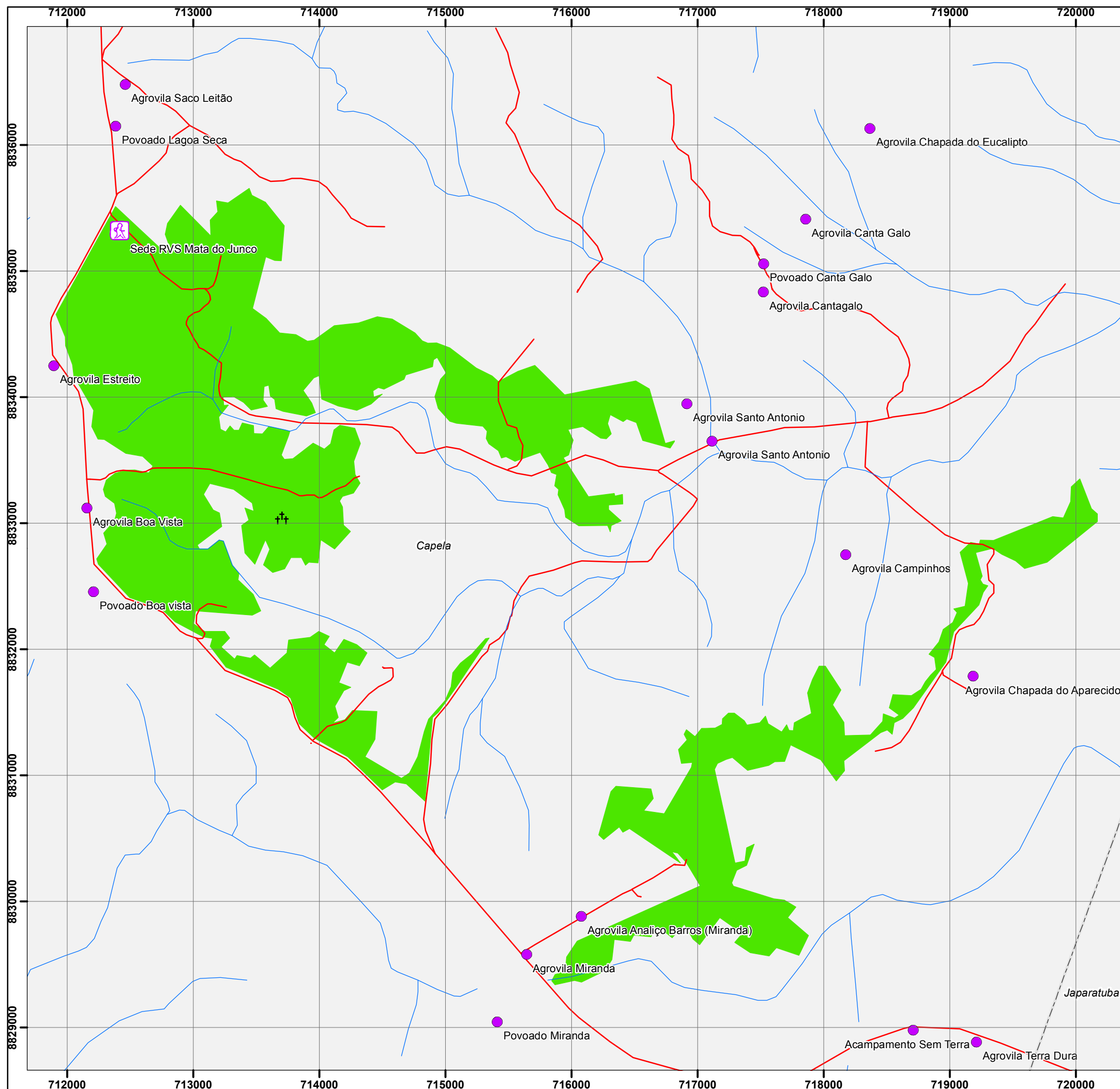
PLANTAS
PLANTA BAIXA/ COBERTURA/CORTE/VISTA

COD. PROJ.

BLOCO

FOLHA

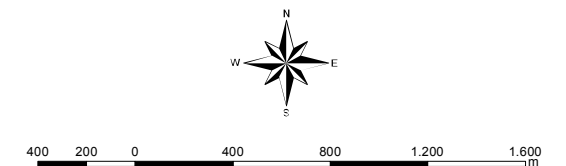
3/3



LEGENDA

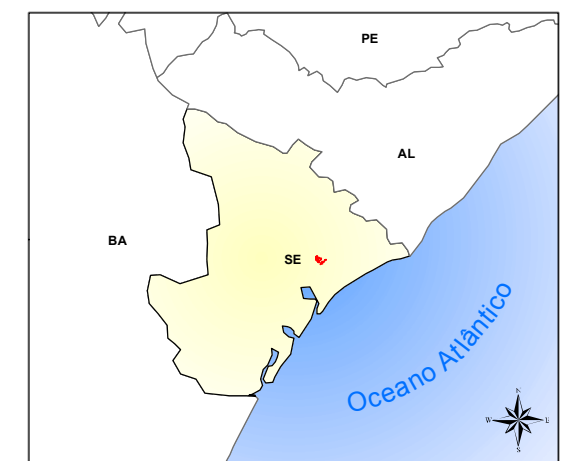
- †† Cemitério
- Agrovilas
- 🏠 Sede RVS Mata do Junco
- Rio
- Rodovias
- Refúgio de Vida Silvestre - Mata do Junco
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Estado de Sergipe

DADOS TÉCNICOS



MERIDIANO CENTRAL: 45° WGr.
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
ORIGEM NO EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 km E 500 km, RESPECTIVAMENTE.

LOCALIZAÇÃO



SECRETARIA DE ESTADO
DO MEIO AMBIENTE
E DOS RECURSOS HÍDRICOS

GOVERNO DE
SERGIPE
TRABALHANDO PRA VOCÊ

MAPA: **Figura 4.34 - Localização das Agrovilas e Comunidades do Entorno do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco**

PROJETO: **Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre da Mata do Junco**

LOCALIZAÇÃO: **Capela/SE**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **Eng. Florestal João José Deoclécio P. Siqueira**
CREA PR. 4.057/D

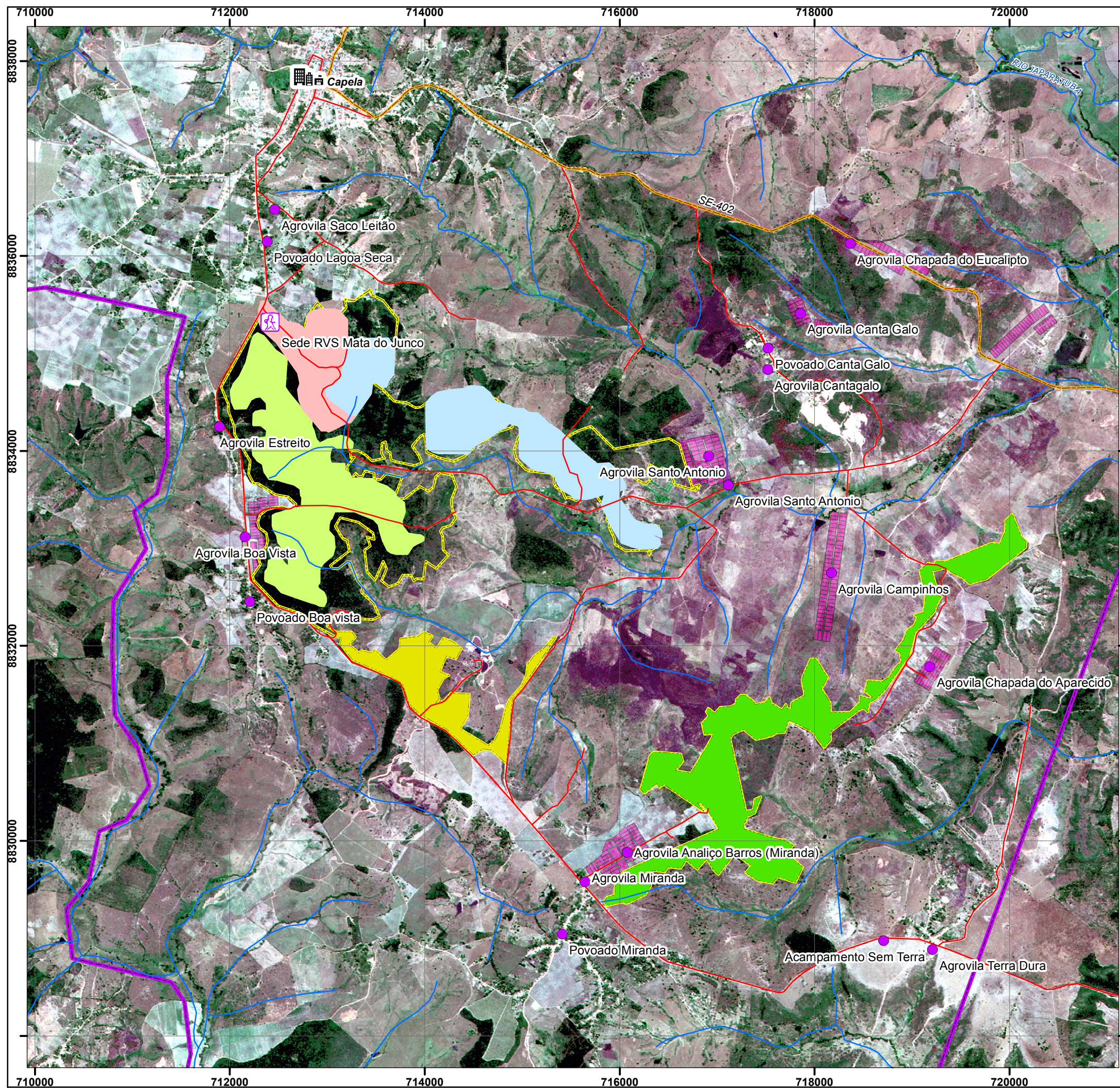
DATA: **JUL/2011**

ESCALA: **1:31.000**

ELABORADO POR:

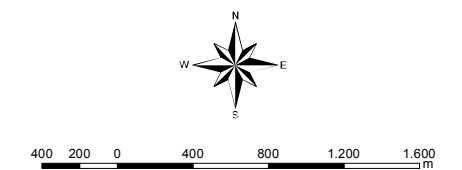


CONSULTORIA
ENGENHARIA
GERENCIAMENTO



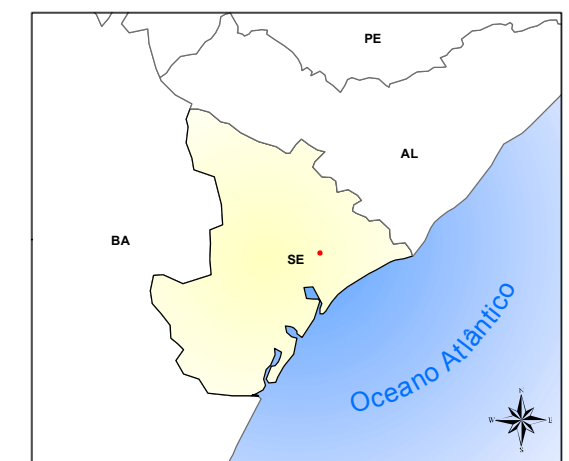
LEGENDA

- Capela
- Agrovilas
- Sede RVS Mata do Junco
- Rio
- Rodovia
- Outras Estradas
- Zona Primitiva
- Zona de recuperação
- Zona de uso intensivo
- Fazenda Coqueiro
- Reserva Legal Fazenda Junco Novo
- Refúgio de Vida Silvestre Mata Junco
- Limite Municipal



MERIDIANO CENTRAL: 45° WGr.
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
ORIGEM NO EQUADOR E MERIDIANO CENTRAL.
ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 km E 500 km, RESPECTIVAMENTE.

LOCALIZAÇÃO



SECRETARIA DE ESTADO
DO MEIO AMBIENTE
E DOS RECURSOS HÍDRICOS

GOVERNO DE
SERGIPE
TRABALHANDO PRA VOCE

MAPA: **Figura 11 - Mapa do Zoneamento do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco**

DATA: **JUL/2011**

PROJETO: **Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre da Mata do Junco**

ESCALA: **1:40.000**

LOCALIZAÇÃO: **Capela/SE**

ELABORADO POR:

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **Eng. Florestal João José Deoclécio P. Siqueira**
CREA PR. 4.057/D

stcp
CONSULTORIA
ENGENHARIA
GERENCIAMENTO